Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История России

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная,заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.и.н., доцент	Посвятенко Ю.В.
Профессор	к.ф.н., доцент	Гацунаев К.Н.
Доцент	к.и.н., доцент	Мурашев А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Истории и философии».

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «История России» является формирование компетенций обучающегося в области мировой и Отечественной истории.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение».

Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия, выявление причин межкультурного разнообразия общества и влияния исторического наследия с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
	УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации
	УК-5.3 Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных	**Знает** принципы работы с информационно-коммуникативными ресурсами, требования к внешней и внутренней критике исторических, в том числе, цифровых источников. **Имеет навыки (основного уровня)** выделения фактов от мнений, оценки полноты и аутентичности исторической информации, систематизации информации по истории,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
источников	изложения материала со ссылками на информационные ресурсы
УК-5.1 Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия, выявление причин межкультурного разнообразия общества и влияния исторического наследия с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	**Знает** основные тенденции взаимодействия культур и закономерности исторического процесса, его многовариантность, основные факторы, обуславливающие специфику регионального развития и культурного многообразия **Имеет навыки (основного уровня)** рассмотрения ключевых направлений взаимодействия мировой и Отечественной истории с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни, примеры межкультурного взаимодействия
УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	**Знает** основные типы цивилизационного развития, характер взаимодействия культур на разных этапах исторического развития **Имеет навыки (основного уровня)** выявления и характеристики культурного взаимодействия цивилизаций на основных этапах развития мировой истории
УК-5.3 Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки	**Знает** истоки современной геополитической обстановки, место и роль России в мировом сообществе **Имеет навыки (начального уровня)** обсуждения актуальных проблем современной международной и внутренней политики

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Древняя и средневековая история	1	12		6			30	18	*Контрольная работа №1– разделы 1,2*
2	История раннего Нового времени	1	4		2					
	Итого:	1	16		8			30	18	*Зачет*
3	История Нового времени	2	6		2			21	27	*Контрольная работа №2– разделы 3,4*
4	История Новейшего времени	2	10		6					
	Итого:	2	16		8			21	27	*Экзамен*
	Итого:	1,2	32		16			51	45	*Зачет, экзамен*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

Форма обучение-очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Древняя и средневековая история	1	2		2			50	18	*Контрольная работа №1– разделы 1,2*
2	История раннего Нового времени	1			2					
	Итого:	1	2		2			50	18	*Зачет*
3	История Нового времени	2	2					41	27	*Контрольная работа №2– разделы 3,4*
4	История Новейшего времени	2			2					
	Итого:	2	2		2			41	27	*Экзамен*
	Итого:	1,2	4		4			91	45	*Зачет, экзамен*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

Форма обучения-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Древняя и средневековая история	1			2			50	18	*Контрольная работа №1– разделы 1,2*
2	История раннего Нового времени	1								
	Итого:	1			2			50	18	*Зачет*
3	История Нового времени	2			2			41	27	*Контрольная работа №2– разделы 3,4*
4	История Новейшего времени	2								

	Итого:	2			2			41	27	*Экзамен*
	Итого:	1,2			4			91	45	*Зачет, экзамен*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Древняя и средневековая история	**Тема 1. Теория и методология исторического познания.** Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории, альтернативность и многовариантность в исторической науке. Сущность формационного и цивилизационного подходов. Специфика древних цивилизаций. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Периодизация мировой и Отечественной истории. **Тема 2. Факторы, обусловившие специфику исторического развития российского общества**. Миграционные процессы и их влияние на историческое развитие народов и государств. Этнокультурные, социально-экономические и политические процессы становления русской государственности. Религиозный фактор в истории. **Тема 3. Основные тенденции развития общества в Средневековье**. Средневековье как стадия исторического процесса. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Предпосылки образования Древнерусского государства. **Тема 4. Древняя Русь**. Этапы развития Древнерусского государства и его значение для становления российской государственности и культуры. Феодальная раздробленность Руси, ее причины и последствия. **Тема 5. Формирование Российского централизованного государства**. Социально-экономическое и политическое развитие государств в XIV-XV вв. Особенности процесса объединения земель вокруг Москвы. **Тема 6. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв**. Новое время как стадия исторического процесса. Эпоха Великих географических открытий. Государство и церковь в XVI-XVII в. Основные тенденции социально-экономического и политического развития Российского государства в XVI-XVII вв. Внешняя политика России.
2	История раннего Нового времени	**Тема 7. Россия в XVIII в.** Основные тенденции развития стран Запада и Востока. Предпосылки модернизации в России.

		Реформы Петра I. Эпоха дворцовых переворотов. Просвещение и "просвещенный абсолютизм" Екатерины II. Внешняя политика России. **Тема 8. Развитие Российской империи в первой половине XIX в**. Россия и европейские страны: промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения и внешняя политика России в первой половине XIX в. Успехи и противоречия модернизации в России в первой половине XIX в. Общественно-политическая мысль первой половины XIX в. «Золотой век» русской культуры.
3	История Нового времени	**Тема 9. «Эпоха великих реформ» в России**. Предпосылки и подготовка реформ 1860-1870-х гг. Крестьянская реформа 1861 г. Реформы местного управления, судебная, военная, образования, печати; их содержание и историческое значение. Социально-экономическое развитие в пореформенный период. **Тема 10. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв**. Геополитические изменения в Европе и мире, формирование военно-политических союзов. Внешняя политика России на рубеже веков. **Тема 11. Проблема экономического роста и модернизации России в конце XIX - начале XX вв**. Реформаторская деятельность С.Ю. Витте. Аграрный вопрос в России. Революция 1905-1907 гг. Реформаторская деятельность П..А. Столыпина.
4	История Новейшего времени	**Тема 12. Эпоха войн и революций**. Основные тенденции мирового развития в XX в. Россия в Первой мировой войне. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. От Февральской к Октябрьской революции. Победа вооруженного восстания в Петрограде. Внешняя политика Советского государства в условиях Версальско-Вашингтонской системы. **Тема 13. Советское государство в 1917-1941 гг**. Формирование новых структур власти. Политика “военного коммунизма”. Итоги гражданской войны. Новая экономическая политика (нэп): сущность, противоречия, итоги. Образование СССР. Особенности социалистической индустриализации и коллективизации. Итоги первых пятилеток. Общественно-политическое развитие Советского Союза в 1920-30-е гг. Утверждение тоталитарного режима. **Тема 14 Вторая мировая война и Великая Отечественная война.** Причины войны, планы и цели сторон. Периодизация, основные события Великой Отечественной войны. Преступления нацистов против мирного населения. Закономерности и цена победы СССР. Уроки истории, значение Великой Победы. **Тема 15. СССР в послевоенный период**. Основные тенденции социально-экономического, политического и культурного развития страны в 1945-1985 гг. Внешняя политика СССР в условиях холодной войны. Сущность, основные этапы и последствия перестройки 1985-1991 гг. Распад СССР и его геополитические последствия. Образование

		СНГ. **Тема 16. Российская Федерация в современном мире.** Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Стратегия социально-экономического развития страны. Российская Федерация в первой четверти XXI в.. Национальные проекты. Внешняя политика России. Место и роль Российской Федерации в мировом сообществе.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Древняя и средневековая История	**Введение в курс «Истории».** Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Периодизация мировой и Отечественной истории. Факторы, обусловившие специфику российской истории.
2	История раннего Нового времени	
3	История Нового времени	**Эпоха войн и революций**. Основные тенденции мирового развития в XIX-XX в. Модернизация в России на рубеже XI-XX вв. Россия в Первой мировой войне. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. От Февральской к Октябрьской революции. Победа вооруженного восстания в Петрограде. Внутренняя и внешняя политика Советского государства.
4	История Новейшего времени	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – *<u>очная</u>*.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Древняя и средневековая история	**Тема 1. Функции исторического познания**. Предмет, цели, задачи, структура курса **Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире.** Древняя Русь. Русские земли в период раздробленности. Образование единого государства XIV-XVI вв. **Тема 3. Россия в XVI-XVII вв.** Россия в XVI в. Смутное время. Россия в XVII в.
2	История раннего Нового времени	**Тема 4. Россия в XVIII -первой половине XIX вв**. Реформы Петра I. Эпоха дворцовых переворотов. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II.
3	История Нового времени	**Тема 5. Россия и мир во второй половине XIX - начале XX вв.** Модернизационные процессы в России: реформы и революции.
4	История Новейшего времени.	**Тема 6. Советское государство в 1917-1941 гг.** Становление Советского государства. СССР в 1920-1930-е гг. Социально-экономические преобразования. **Тема 7. СССР в 1941-1991 гг.** Великая Отечественная война. Внешняя и внутренняя политика СССР в 1945-1991 гг. **Тема 8. Россия в первой четверти XXI вв.** Социально-

		экономическое и политическое развитие.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Древняя и средневековая история	**Тема 1. Цели и задачи изучения истории.** Источники и литература. Рекомендации по самостоятельному изучению учебных материалов, подготовке к выполнению контрольной работы. Особенности становления государственности в России и мире. Основные тенденции развития средневекового общества.
2	История раннего Нового времени	
3	История Нового времени	**Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире.** Основные тенденции развития общества в Новое время. Глобальные изменения в мире в XIX-XX вв. Модернизационные процессы в России.
4	История Новейшего времени	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Древняя и средневековая история	**Тема 1. Цели и задачи изучения истории.** Источники и литература. Рекомендации по самостоятельному изучению учебных материалов, подготовке к выполнению контрольной работы. Особенности становления государственности в России и мире. Основные тенденции развития средневекового общества.
2	История раннего Нового времени	
3	История Нового времени	**Тема 2.Особенности становления государственности в России и мире.** Основные тенденции развития общества в Новое время. Глобальные изменения в мире в XIX-XX вв. Модернизационные процессы в России.
4	История Новейшего времени	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Древняя и средневековая история	Специфика древних цивилизаций и их влияние на историю. Особенности мировых религий. Русские княжества в условиях феодальной раздробленности. Культура Руси. Русь и Орда.

		Московское государство в системе международных отношений. Секуляризация культуры в XVII в. Сущность церковного раскола и его последствия. Причины и этапы закрепощения крестьян. Народные восстания XVII в. Русские первопроходцы в Сибири.
2	История раннего Нового времени	Освоение Сибири. Петровские реформы в области культуры. Социальные движения XVIII в. и их последствия. Золотой век русской культуры. Промышленный переворот и его последствия.
3	История Нового времени	Геополитические изменения в мире во второй половине XIX вв. и их влияние на развитие Российского государства. Начало парламентаризма в России. Думская монархия. Серебряный век русской культуры.
4	История Новейшего времени	Революционные движения и проблемы национального самоопределения после Первой мировой войны. Проекты образования СССР. Особенности планирования и проведения социалистической индустриализации и коллективизации. Работа тыла в годы Великой Отечественной войны. Деятельность Антигитлеровской коалиции. Этапы холодной войны. Национальные проекты РФ.

Форма обучения –очно-заочная, заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Древняя и средневековая история	**Тема 1. Теория и методология исторического познания.** Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории, альтернативность и многовариантность в исторической науке. Сущность формационного и цивилизационного подходов. Специфика древних цивилизаций. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Периодизация мировой и Отечественной истории. **Тема 2. Факторы, обусловившие специфику исторического развития российского общества**. Миграционные процессы и их влияние на историческое развитие народов и государств. Этнокультурные, социально-экономические и политические процессы становления русской государственности. Религиозный фактор в истории. **Тема 3. Основные тенденции развития общества в Средневековье**. Средневековье как стадия исторического процесса. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Предпосылки образования Древнерусского государства. **Тема 4. Древняя Русь**. Этапы развития Древнерусского государства и его значение для становления российской государственности и культуры. Феодальная раздробленность Руси, ее причины и последствия. **Тема 5. Формирование Российского централизованного государства**. Социально-экономическое и политическое развитие государств в XIV-XV вв. Особенности процесса объединения земель вокруг Москвы. **Тема 6. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв**. Новое время как стадия исторического процесса. Эпоха Великих географических открытий. Государство и церковь в

		XVI-XVII в. Основные тенденции социально-экономического и политического развития Российского государства в XVI-XVII вв. Внешняя политика России.
2	История раннего Нового времени	**Тема 7. Россия в XVIII в.** Основные тенденции развития стран Запада и Востока. Предпосылки модернизации в России. Реформы Петра I. Эпоха дворцовых переворотов. Просвещение и "просвещенный абсолютизм" Екатерины II. Внешняя политика России. **Тема 8. Развитие Российской империи в первой половине XIX в**. Россия и европейские страны: промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения и внешняя политика России в первой половине XIX в. Успехи и противоречия модернизации в России в первой половине XIX в. Общественно-политическая мысль первой половины XIX в. «Золотой век» русской культуры.
3	История Нового времени	**Тема 9. «Эпоха великих реформ» в России**. Предпосылки и подготовка реформ 1860-1870-х гг. Крестьянская реформа 1861 г. Реформы местного управления, судебная, военная, образования, печати; их содержание и историческое значение. Социально-экономическое развитие в пореформенный период. **Тема 10. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв**. Геополитические изменения в Европе и мире, формирование военно-политических союзов. Внешняя политика России на рубеже веков. **Тема 11. Проблема экономического роста и модернизации России в конце XIX - начале XX вв**. Реформаторская деятельность С.Ю. Витте. Аграрный вопрос в России. Революция 1905-1907 гг. Реформаторская деятельность П..А. Столыпина.
4	История Новейшего времени	**Тема 12. Эпоха войн и революций**. Основные тенденции мирового развития в XX в. Россия в Первой мировой войне. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. От Февральской к Октябрьской революции. Победа вооруженного восстания в Петрограде. Внешняя политика Советского государства в условиях Версальско-Вашингтонской системы. **Тема 13. Советское государство в 1917-1941 гг**. Формирование новых структур власти. Политика “военного коммунизма”. Итоги гражданской войны. Новая экономическая политика (нэп): сущность, противоречия, итоги. Образование СССР. Особенности социалистической индустриализации и коллективизации. Итоги первых пятилеток. Общественно-политическое развитие Советского Союза в 1920-30-е гг. Утверждение тоталитарного режима. **Тема 14 Вторая мировая война и Великая Отечественная война.** Причины войны, планы и цели сторон. Периодизация, основные события Великой Отечественной войны. Преступления нацистов против мирного населения. Закономерности и цена победы СССР. Уроки истории, значение Великой Победы. **Тема 15. СССР в послевоенный период**. Основные тенденции социально-экономического, политического и культурного развития страны в 1945-1985 гг. Внешняя политика СССР в условиях

		холодной войны. Сущность, основные этапы и последствия перестройки 1985-1991 гг. Распад СССР и его геополитические последствия. Образование СНГ. **Тема 16. Российская Федерация в современном мире.** Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Стратегия социально-экономического развития страны. Российская Федерация в первой четверти XXI в.. Национальные проекты. Внешняя политика России. Место и роль Российской Федерации в мировом сообществе.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету в 1 семестре, экзамену во 2 семестре), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История России

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает принципы работы с информационно-коммуникативными ресурсами, требования к внешней и внутренней критике исторических, в том числе, цифровых источников.	1-2	Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) выделения фактов от мнений, оценки полноты и аутентичности исторической информации, систематизации информации по истории, изложения материала со ссылками на информационные ресурсы	1-4	Зачет, экзамен

Знает основные тенденции взаимодействия культур и закономерности исторического процесса, его многовариантность, основные факторы, обуславливающие специфику регионального развития и культурного многообразия	1-4	Контрольная работа №1, контрольная работа № 2, зачет, экзамен
Имеет навыки (основного уровня) рассмотрения ключевых направлений взаимодействия мировой и Отечественной истории с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни, примеры межкультурного взаимодействия	1-4	Контрольная работа №1, контрольная работа № 2, зачет, экзамен
Знает основные типы цивилизационного развития, характер взаимодействия культур на разных этапах исторического развития	1-4	Контрольная работа №1, контрольная работа № 2, зачет, экзамен
Имеет навыки (основного уровня) выявления и характеристики культурного взаимодействия цивилизаций на основных этапах развития мировой истории	1-4	Контрольная работа №1, контрольная работа № 2, зачет,экзамен
Знает истоки современной геополитической обстановки, место и роль России в мировом сообществе	1-4	Контрольная работа № 2, зачет, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) обсуждения актуальных проблем современной международной и внутренней политики	1-4	Зачет, экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей исторического развития, основных этапов и ключевых событий мировой и Отечественной истории
	Усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания
	Навыки систематизации информации, полученной из различных источников
	Навыки изложения исторического материала со ссылками на источники
	Навыки анализа актуальных проблем истории и культуры
	Навыки представления результатов самостоятельной работы

Навыки основного уровня	Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю
	Навыки аргументированного изложения выводов и оценок
	Навыки характеристики основных этапов исторического развития
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Для очной очно-заочной/заочной формы обучения зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Древняя и средневековая история	1. Сущность и функции исторического знания. 2. Методы изучения истории. 3. Понятие и классификация исторических источников. 4. Понятие историографии и основные научные подходы к изучению истории. 5. Факторы исторического развития России. 6. Периодизация мировой и Отечественной истории. Возникновение древних цивилизаций. 7. Средние века как этап в развитии мировой цивилизации. Возникновение мировых религий. 8. Древние славяне, расселение восточных славян в VI-VIII вв. н.э., общественный строй, культура и быт. 9. Древнерусское государство (X-XII вв.), его значение для становления российской государственности и культуры 10. Крещение Руси: геополитическое и культурное значение христианизации восточнославянских земель. 11. Восточнославянские земли в период политической раздробленности. 12. Борьба Руси с иноземными вторжениями в XIII в. 13. Борьба за объединение земель и возвышение Москвы в XIV в. 14. Завершение политического объединения Руси (вторая половина XV – начало XVI вв.). Особенности государственной централизации в русских землях. Теория «Москва – третий Рим».

		15. Эпоха «великих географических открытий» и ее последствия для развития Европейских стран и России. 16. Основные направления внешней политики Российского государства в XVI в. 17. Внутренняя политика Ивана IV Грозного: ее итоги и последствия. 18. Юридическое оформление крепостного права в России в XVI-XVII вв. 19. Основные этапы и последствия Смутного времени. 20. Социально-экономическое и политическое развитие России в XVII в. 21. Реформы русской православной церкви в XVII в. и церковный раскол. 22. Основные направления внешней политики России в XVII в.
2	История раннего Нового времени	23. Россия на рубеже XVII-XVIII вв. Необходимость и предпосылки модернизации. 24. Внешняя политика Петра I, развитие отношений с европейскими странами. 25. Реформы Петра I, итоги его преобразований. 26. Эпоха «дворцовых переворотов» (1725-1762 гг.). 27. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II. 28. Внешняя политика Российской империи во второй половине XVIII в. 29. Усиление крепостного гнета и народные движения в XVIII в. Крестьянская война 1773-1775 гг. 30. Модернизационные процессы в России в первой половине XIX в. 31. Европейское направление внешней политики России в начале XIX в. Отечественная война 1812 г. 32. Внешняя политика Российской империи в первой половине XIX в. Восточный вопрос. Крымская война. 33. Общественно-политическая мысль России в первой четверти XIX в. Движение декабристов. 34. Общественно-политическая мысль России во второй четверти XIX в. Теория «официальной народности», славянофилы и западники.
3	История Нового времени	35. Отмена крепостного права. «Положения 19 февраля 1861 г.». 36. Реформы Александра II в 1860-70-х гг. (местного управления, судебная, военная, образования, печати) и их значение. 37. Общественно-политическая мысль России во второй половине XIX в Народничество 1870-1880-х гг. 38. Проблемы экономической и политической модернизации России во второй половине XIX в. Контрреформы Александра III. 39. Внешняя политика Российской империи во второй половине XIX в. 40. Социально-экономическое развитие России на рубеже XIX – XX вв. Реформы С.Ю. Витте

		41. Общественно-политические движения начала XX в. и формирование политических партий в России. Революция 1905-07 гг.: ее причины, характер, основные этапы, значение. 42. Реформаторская деятельность П.А. Столыпина. 43. Внешняя политика России в начале XX века. Русско-японская война. 44. Причины и характер Первой мировой войны. Россия в Первой мировой войне. 45. Февральская революция. Двоевластие. Причины дальнейшего углубления кризиса в стране летом и осенью 1917 г.
4	История Новейшего времени	46. Октябрьская революция 1917 г.: цели, первые результаты, значение. 47. Гражданская война в России. Причины победы большевиков. 48. «Военный коммунизм». Формирование экономической и политической системы Советского государства. 49. Образование СССР и развитие союзного государства в 1920-1930-е гг. 50. Новая экономическая политика – НЭП (1921-1929 гг.): сущность, противоречия, итоги. 51. Основные направления и принципы советской внешней политики в 1920-е и начале 1930-х гг. 52. Индустриализация в СССР, ее особенности. Итоги первых пятилеток. 53. Причины свертывания нэпа (1929 г.). Коллективизация в СССР: цели, методы проведения, итоги. 54. Общественно-политическое развитие СССР в 1930-е гг. «Культурная революция». 55. Международное положение и внешняя политика СССР накануне Второй мировой войны. 56. Начало Второй мировой войны. Мероприятия советского правительства по модернизации экономики в условиях нарастания военной угрозы. 57. Начальный период Великой Отечественной войны 58. Коренной перелом в Великой Отечественной и второй мировой войне. 59. Завершающий этап Великой Отечественной войны. Вклад Советского Союза в победу над фашистской Германией. Разгром милитаристской Японии. 60. Внешняя политика Советского Союза в послевоенный период, противостояние СССР-США, «холодная война». 61. СССР в послевоенный период (1945-1953 гг.). Варшавский договор и Совет экономической взаимопомощи. 62. Хрущевская «оттепель» (1953-1964 гг.): разоблачение «культа личности» Сталина, итоги внутренней политики Н.С. Хрущева.

		63. Политика разрядки международной напряженности. Хельсинское соглашение 1975 г. 64. Итоги социально-экономического и политического развития СССР к началу 1980-х гг. Необходимость радикальных реформ. 65. Попытки М.С. Горбачева реформировать «реальный социализм» (1985-1991 гг.). Кризис власти и распад СССР. 66. Социально-экономические и политические реформы 1990-х гг. в России и их результаты. 67. Внутренняя и внешняя политика России в первой четверти XXI в. 68. Основные этапы истории МИСИ-НИУ МГСУ.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 1 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Древняя и средневековая история	1. Сущность и функции исторического знания. 2. Методы изучения истории. 3. Понятие и классификация исторических источников. 4. Понятие историографии и основные научные подходы к изучению истории. 5. Факторы исторического развития России. 6. Периодизация мировой и Отечественной истории. Возникновение древних цивилизаций. 7. Средние века как этап в развитии мировой цивилизации. Возникновение мировых религий. 8. Древние славяне, расселение восточных славян в VI-VIII вв. н.э., общественный строй, культура и быт. 9. Древнерусское государство (X-XII вв.), его значение для становления российской государственности и культуры 10. Крещение Руси: геополитическое и культурное значение христианизации восточнославянских земель. 11. Восточнославянские земли в период политической раздробленности. 12. Борьба Руси с иноземными вторжениями в XIII в. 13. Культура домонгольской Руси. 14. Причины возвышения Москвы в XIV в. Деятельность московских князей в XIV-первой половине XV в. 15. Завершение политического объединения Руси (вторая половина XV – начало XVI вв.). Особенности государственной централизации в русских землях. Теория «Москва – третий Рим». 16. Эпоха «великих географических открытий» и ее последствия для развития Европейских стран и России.

		17. Основные направления внешней политики Российского государства в XVI в. 18. Русское государство в середине XVI в.: реформы «Избранной рады». 19. Опричнина Ивана IV Грозного: причины, сущность, последствия. 20. Культура Московского княжества XIV-XVI вв. 21. Юридическое оформление крепостного права в России в XVI-XVII вв. 22. Основные этапы и последствия Смутного времени. 23. Особенности социально-экономического и политического развития России в XVII в. 24. Реформы русской православной церкви в XVII в. и церковный раскол. 25. Секуляризация культуры России в XVII в. 26. Основные направления внешней политики России в XVII в.
2	История раннего Нового времени	27. Россия на рубеже XVII-XVIII вв. Необходимость и предпосылки модернизации. 28. Внешняя политика Петра I, развитие отношений с европейскими странами. 29. Реформы Петра I в области государственного управления и их значение. 30. Социально-экономические реформы Петра I, итоги его преобразований. 31. Реформы Петра I в области культуры и их значение. 32. Эпоха «дворцовых переворотов» (1725-1762 гг.) 33. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II. 34. Внешняя политика Российской империи во второй половине XVIII в. 35. Усиление крепостного гнета и народные движения в XVIII в. Крестьянская война 1773-1775 гг. 36. Модернизационные процессы в России в первой половине XIX в. 37. Европейское направление внешней политики России в начале XIX в. Отечественная война 1812 г. 38. Внешняя политика Российской империи в первой половине XIX в. Восточный вопрос. Крымская война. 39. Общественно-политическая мысль России в первой четверти XIX в. Движение декабристов. 40. Общественно-политическая мысль России во второй четверти XIX в. Теория «официальной народности», славянофилы и западники.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- 1 контрольная работа №1 в 1 семестре;
- 1 контрольная работа №2 во 2 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа «Российская история: факты и оценки»

Контрольная работа выполняется на практическом занятии в качестве текущего контроля успеваемости по темам разделов 1-4.

Примеры типового задания

Познавательная функция исторического познания заключается в…
1) выявлении закономерностей исторического развития;
2) идентификации и ориентации общества, личности;
3) формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств;
4) выработке научно-обоснованного политического курса;
5) определении направлений внешней политики.

Как назывался высший сословно-представительный орган в России середины XVI - середины XVII вв.? Найдите правильный ответ:
1) вече;
2) Земский Собор;
3) Избранная рада;
4) Сенат;
5) Синод.

На каких двух принципах строилась политика «просвещенного абсолютизма»
1) неприкосновенности старого порядка
2) теории «общественного договора»
3) католического богословия
4) теории «естественного права»

По Крестьянской реформе 1861 г.:
1) крестьяне освобождались без земли;
2) вся помещичья земля передавалась крестьянам;
3) крестьяне должны были платить выкуп за землю;
4) крестьяне должны были платить выкуп за личную свободу;
5) крестьяне переселялись на хутора.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание закономерностей исторического развития, основных этапов и ключевых событий мировой и Отечественной истории	Не знает основные закономерности, этапы и ключевые события мировой и Отечественной истории	Знает основные этапы мировой и Отечественной истории, но не может объяснить закономерности, назвать ключевые события	Знает основные закономерности и этапы исторического развития, ключевые события мировой и Отечественной истории	Знает основные закономерности и факторы исторического развития, принципы периодизации, может самостоятельно определить ключевые события для каждого рассматриваемого периода
Усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не может назвать важнейшие даты и дать поясняющие примеры по теме	Допускает ошибки в выборе фактического материала по теме	Правильно выбирает фактический материал, приводит необходимые даты	Дает иллюстративный материал в полном объеме, способен самостоятельно предложить корректный

				вариант презентации материала
	Неверно излагает и интерпретирует события	Допускает неточности в изложении и интерпретации событий и фактов	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания	Не может выбрать литературу и источники	Испытывает затруднения при выборе литературы и источников	Без затруднений выбирает необходимую литературу и источники	Использует различные информационно-коммуникативные ресурсы, способен самостоятельно находить дополнительные источники информации
Навыки систематизации информации, полученной из различных источников	Не имеет навыков систематизаци и информации	Имеет навыки работы только с учебной литературой	Имеет навыки работы с учебной и дополнительной литературой и источниками	Имеет навыки работы как с учебной, так и с научной литературой
Навыки изложения исторического материала со ссылками на источники	Не имеет навыка изложения исторического материала со ссылками на источники	Не использует стандарт оформления ссылок на источники	Допускает небольшие ошибки при оформлении ссылок на источники	Не допускает ошибок при оформлении ссылок на источники
Навыки анализа актуальных проблем истории и культуры	Навыки анализа не сформированы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения учебного задания	Самостоятельно анализирует актуальные проблемы истории и культуры
Навыки представления результатов самостоятельной работы	Не может подготовить устный доклад на основе письменной работы	Делает краткое сообщение по теме, но не может ответить на вопросы	Делает сообщение по теме, отвечает на поставленные вопросы	Презентация результатов самостоятельной работы с необходимыми иллюстративными материалами, свободное

				владение материалом

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю	Навык самостоятельной подготовки к текущему и промежуточному контролю не сформирован	Испытывает затруднения при выборе необходимого материала из рекомендованной литературы	Без затруднений выбирает необходимый материал из рекомендованной литературы	Самостоятельно выбирает материал из основной и дополнительной литературы
Навыки агументированного изложения выводов и оценок	Отсутствует аргументация, сделаны некорректные выводы	Приводит недостаточно аргументов, испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Приводит достаточно аргументов, делает корректные выводы	Свободно владеет фактическим материалом, приводит большое количество аргументов для обоснования своих выводов и оценок.
Навыки характеристики основных этапов исторического развития	Не может назвать основные этапы исторического развития	Допускает ошибки при характеристике основных этапов исторического развития	Не допускает ошибок, использует базовые характеристики	При характеристике основных этапов исторического развития использует разнообразную дополнительную информацию
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

заданий		

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

-Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История России

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Мунчаев Ш.М. История России : учебник для студентов высших учебных заведений / Ш. М.Мунчаев, В. М. Устинов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Норма ; [Б. м.] : Инфра-М, 2013. - 751 с. : ил. - Библиогр.: с. 745-751. - ISBN 978-5-91768-147-4 (Норма). - ISBN 978-5-16-003642-7	50
2	История России [Текст] : учебник / А. С. Орлов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; Исторический факультет. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Проспект, 2012. - 528 с. ISBN 978-5-392-04703-1	100
3	История : учебник для студентов ВПО, обучающихся по направлению 270800 - "Строительство" / [Т. А. Молокова [и др.] ; под ред. Т. А. Молоковой ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2013. - 279 с. - ISBN 978-5-7264-0783-8	126

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	История : учебник / под ред. Т. А. Молоковой ; [Т. А. Молокова и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 4-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 289 с.). - (История). - ISBN 978-5-7264-1653-3	http:// lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/19.pdf
2	История : учебное пособие / [В. П. Фролов [и др.] ; под ред. Т.А. Молоковой ; Национальный исследовательский московский государственный строительный университет. - Москва : НИУ МГСУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-7264-1425-6 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-1426-3 (локальное)	http://lib-05.gic.mgsu.ru/lib/2017/30.pdf

3	Фролов, В. П. Глоссарий по истории : учебное пособие / В. П. Фролов ; под редакцией Т. А. Молокова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 64 с.	https://www.iprbookshop.ru/16396.html
4	Хронограф : учебное пособие по истории / составители О. М. Бызова, А. А. Мурашев, Т. Л. Пантелеева, под редакцией Т. А. Молокова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 70 с. — ISBN 978-5-7264-0580-3.	https://www.iprbookshop.ru/16315.html
5	Волков, В. А. История России. Конец XVII - начало XX вв. : учебник для бакалавриата / В. А. Волков, Е. В. Волкова. — Москва : Прометей, 2019. — 456 с. — ISBN 978-5-907100-48-0.	https://www.iprbookshop.ru/94435.html
6	История России и мира в источниках : практикум / составители Е. Я. Лубкова, Е. И. Филина, А. М. Черныш. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-4263-0941-8.	https://www.iprbookshop.ru/105903.html
7	История, культурология, история мировых цивилизаций : учебное наглядное пособие для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / сост. : К. Н. Гацунаев, Т. Л. Пантелеева, Ю. В. Посвятенко ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. истории и философии. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2520-7 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2521-4 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/71.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	История России: методические указания для подготовки к практическим занятиям, выполнения самостоятельной работы и самопроверки знаний / составители О. М. Бызова, Т. Л. Пантелеева, под редакцией Т. А. Молоковой. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015/374.pdf
2	История : методические указания для подготовки к практическим занятиям для студентов всех направлений подготовки, реализуемых в МГСУ / сост.: О. М. Бызова, Т. Л. Пантелеева ; под редакцией Т. А. Молоковой. Московский государственный строительный университет. - Учеб. электрон. изд. - Москва : МГСУ, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B8-2015-1/41.pdf. - ISBN 978-5-7264-0963-4
3	История : методические указания по выполнению самостоятельной работы и самопроверке знания, для студентов всех направлений и профилей подготовки, реализуемых в МГСУ / сост.: О. М. Бызова, Т. Л. Пантелеева ; Московский государственный строительный университет. - Учеб. электрон. изд. - Москва : МГСУ, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B8-2015-1/3.pdf. - ISBN 978-5-7264-0876-7

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1502

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История России

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная,заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История России

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная,заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	Иностранный язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
старший преподаватель		Дриженко М.А.
старший преподаватель		Костюкович Е.Ю.
и.о. зав. кафедрой, доцент	к. пед. н., доцент	Метелькова Л.А.
доцент	к. филол. н., доцент	Волохова В.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Иностранный язык и профессиональные коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование компетенций обучающегося в области устной и письменной иноязычной коммуникации.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Чтение и понимание на слух информации делового и профессионального характера на иностранном языке (работа со словарем)
	УК-4.3 Владение языковым материалом (лексическими единицами и грамматическими структурами), необходимым для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.2: Чтение и понимание на слух информации делового и профессионального характера на иностранном языке (работа со словарем)	***Знает*** лексические единицы и грамматические конструкции в рамках изучаемых тем для понимания письменной и устной информации деловой и профессиональной направленности. ***Имеет навыки начального уровня*** чтения деловых и профессиональных текстов с использованием словаря для извлечения полной или частичной информации. ***Имеет навыки основного уровня*** аудирования иноязычной речи делового и профессионального характера, работа со специализированными одноязычными и двуязычными словарями для получения необходимой информации.
УК-4.3: Владение языковым материалом (лексическими единицами и грамматическими структурами), необходимым для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке	***Знает*** деловую и профессионально-ориентированную лексику и грамматические конструкции необходимые для осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке. ***Имеет навыки начального уровня*** осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации в письменной и устной форме с соблюдением грамматических правил и стилистических норм изучаемого языка. ***Имеет навыки основного уровня*** построения высказывания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	на иностранном языке с использованием изученного языкового материала для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (288 академических часов) *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Высшее строительное образование	1			10			71	9	Домашняя работа № 1 – р. 1 - 2, Домашняя работа № 2 – р. 3 - 4, Контрольная работа №1 – р. 1 - 4
2	Строительные профессии				16					
3	Типы зданий				16					
4	Строительные материалы				22					
	Итого:	1			64			71	9	*Зачет*

5	Основные конструктивные элементы зданий и сооружений	2			18			53	27	Домашняя работа № 3 – р. 5 - 6, Домашняя работа № 4 – р. 7 - 8, Контрольная работа №2 – р. 5 - 8
6	Техника безопасности на строительной площадке				14					
7	Информационные технологии в строительстве				16					
8	Экологическое строительство				16					
	Итого:	2			64			53	27	*Экзамен*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Высшее строительное образование	1			2			127	9	Домашняя работа № 1 – р. 1 - 2, Домашняя работа № 2 – р. 3 - 4, Контрольная работа №1 – р. 1 - 4
2	Строительные профессии				2					
3	Типы зданий				2					
4	Строительные материалы				2					
	Итого:	1			8			127	9	*Зачет*
5	Основные конструктивные элементы зданий и сооружений	2			2			109	27	Домашняя работа № 3 – р. 5 - 6, Домашняя работа № 4 – р. 7 - 8, Контрольная работа №2 – р. 5 - 8
6	Техника безопасности на строительной площадке				2					
7	Информационные технологии в строительстве				2					
8	Экологическое строительство				2					
	Итого:	2			8			109	27	*Экзамен*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Высшее строительное образование	1			8			103	9	Домашняя работа № 1 – р. 1 - 2, Домашняя работа № 2 – р. 3 - 4, Контрольная работа №1 – р. 1 - 4
2	Строительные профессии				8					
3	Типы зданий				8					
4	Строительные материалы				8					
	Итого:	1			32			103	9	*Зачет*
5	Основные конструктивные элементы зданий и сооружений	2			8			85	27	Домашняя работа № 3 – р. 5 - 6, Домашняя работа № 4 – р. 7 - 8, Контрольная работа №2 – р. 5 - 8
6	Техника безопасности на строительной площадке				8					
7	Информационные технологии в строительстве				8					
8	Экологическое строительство				8					
	Итого:	2			32			85	27	*Экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Высшее строительное образование	*Профессиональная составляющая:* Высшее строительное образование в России и за рубежом. Университет гражданского строительства (Мой университет). *Деловая составляющая:* Деловое общение. Установление контактов. *Грамматика:* Морфология.
2	Строительные профессии	*Профессиональная составляющая:* Специалисты в строительной отрасли. Рабочие строительные профессии. *Деловая составляющая:* Деловые стили в разных странах. *Грамматика:* Структура простого предложения (повествовательные и вопросительные).
3	Типы зданий	*Профессиональная составляющая:* Типы жилых домов в разных странах. Внутреннее обустройство домов. *Деловая составляющая:* Средства делового общения (общение по телефону). *Грамматика:* Система времён активного (действительного) залога.
4	Строительные материалы	*Профессиональная составляющая:* Строительные материалы, их виды и свойства. *Деловая составляющая:* Электронная деловая коммуникация (электронные сообщения). *Грамматика:* Система времён пассивного (страдательного) залога.
5	Основные конструктивные элементы зданий и сооружений	*Профессиональная составляющая:* Основные конструктивные элементы зданий и сооружений. Типы фундаментов. Внешние и внутренние стены. Крыша. *Деловая составляющая:* Деловая этика. *Грамматика:* Система наклонений. Неличные формы глагола: инфинитив.
6	Техника безопасности на строительной площадке	*Профессиональная составляющая:* Охрана труда. Безопасность на строительной площадке. Средства индивидуальной защиты. Противопожарная безопасность на строительной площадке и в зданиях. Анализ основных угроз и их предотвращение. *Деловая составляющая:* Деловая документация (инструкции по технике безопасности).

		Грамматика: Неличные формы глагола: герундий.
7	Информационные технологии в строительстве	*Профессиональная составляющая:* Современные информационные технологии и их применение в строительной отрасли. Цифровые инструменты и сквозные технологии в современном строительстве. *Деловая составляющая:* Выступление с деловой презентацией. *Грамматика:* Неличные формы глагола: причастие.
8	Экологическое строительство	*Профессиональная составляющая:* Инновационные технологии в строительстве: энергосберегающие технологии, зелёное строительство. *Деловая составляющая:* Структура делового письма. Сопроводительное (мотивационное) письмо. *Грамматика:* Структура сложного предложения.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Высшее строительное образование	*Примеры выполнения заданий домашнего задания и контрольной работы по темам:* - высшее строительное образование; - профессии в строительной отрасли; - морфология; - структура простого предложения - деловое общение; - деловые стили в разных странах.
2	Строительные профессии	
3	Типы зданий	*Примеры выполнения заданий домашнего задания и контрольной работы по темам:* - типы жилых домов в разных странах; - строительные материалы; - система времён активного (действительного) залога; - система времён пассивного (страдательного) залога; - средства делового общения (общение по телефону); - электронная деловая коммуникация (электронные сообщения).
4	Строительные материалы	
5	Основные конструктивные элементы зданий и сооружений	*Примеры выполнения заданий домашнего задания и контрольной работы по темам:* - основные конструктивные элементы зданий и сооружений; - безопасность на строительной площадке; - система наклонений; - неличные формы глагола: инфинитив, герундий; - деловая этика; - деловая документация (инструкции по технике безопасности).
6	Техника безопасности на строительной площадке	

7	Информационные технологии в строительстве	*Примеры выполнения заданий домашнего задания и контрольной работы по темам:* - современные информационные технологии и их применение в строительной отрасли; - экологическое строительство; - неличные формы глагола: причастие; - структура сложного предложения; - структура делового письма; - выступление с деловой презентацией.
8	Экологическое строительство	

Форма обучения – очно–заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Высшее строительное образование	*Профессиональная составляющая:* Высшее строительное образование. *Грамматика:* Морфология.
2	Строительные профессии	*Профессиональная составляющая:* Специалисты в строительной отрасли. *Грамматика:* Структура простого предложения.
3	Типы зданий	*Профессиональная составляющая:* Типы жилых домов в разных странах. *Грамматика:* Система времён активного (действительного) залога.
4	Строительные материалы	*Профессиональная составляющая:* Строительные материалы, их виды и свойства. *Грамматика:* Система времён пассивного (страдательного) залога.
5	Основные конструктивные элементы зданий и сооружений	*Профессиональная составляющая:* Основные конструктивные элементы зданий и сооружений. *Грамматика:* Система наклонений. Неличные формы глагола: инфинитив.
6	Техника безопасности на строительной площадке	*Профессиональная составляющая:* Безопасность на строительной площадке. Противопожарная безопасность на строительной площадке. *Грамматика:* Неличные формы глагола: герундий.
7	Информационные технологии в строительстве	*Профессиональная составляющая:* Современные информационные технологии и их применение в строительной отрасли. *Грамматика:* Неличные формы глагола: причастие.
8	Экологическое строительство	*Профессиональная составляющая:* Инновационные технологии в строительстве: энергосберегающие технологии, зелёное строительство. *Грамматика:* Структура сложного предложения.

4.4 Компьютерные практикумы
Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Высшее строительное образование	*Профессиональная составляющая:* Зарубежные строительные университеты. Содержание сайтов зарубежных университетов. *Деловая составляющая:* Моделирование ситуации «Первая встреча с деловым партнером» *Грамматика:* Знаменательные и служебные части речи
2	Строительные профессии	*Профессиональная составляющая:* Моя будущая профессия. Профессии будущего в строительной индустрии. *Деловая составляющая:* Деловой стиль в одежде. *Грамматика:* Структура простого предложения (восклицательные, побудительные). Односоставное предложение.
3	Типы зданий	*Профессиональная составляющая:* Промышленные типы зданий и сооружений. *Деловая составляющая:* Моделирование ситуации «Обсуждение по телефону строительства промышленного здания». (разговор между заказчиком и подрядчиком) *Грамматика:* Наречия времени и частоты действия
4	Строительные материалы	*Профессиональная составляющая:* Нанотехнологии в строительстве. Использование нанотехнологий в производстве строительных материалов. *Деловая составляющая:* Особенности написания деловых писем по

		тематическому признаку. *Грамматика:* Наречия образа действия
5	Основные конструктивные элементы зданий и сооружений	*Профессиональная составляющая:* Классификация строительных балок. *Деловая составляющая:* Особенности деловой этики в разных странах. *Грамматика:* Инфинитивные обороты.
6	Техника безопасности на строительной площадке	*Профессиональная составляющая:* Улучшение условий труда на строительной площадке *Деловая составляющая:* Инструкции по технике безопасности и стандарты разных стран. *Грамматика:* Употребление герундия и инфинитива с изменением значения глагола.
7	Информационные технологии в строительстве	*Профессиональная составляющая:* Трехмерное моделирование в строительстве. *Деловая составляющая:* Цифровые инструменты для подготовки презентаций. *Грамматика:* Употребление причастия и инфинитива в конструкции «Сложное дополнение».
8	Экологическое строительство	*Профессиональная составляющая:* Экологические вопросы строительства в городе. *Деловая составляющая:* Резюме: виды, структура, правила оформления и требования к стилю. *Грамматика:* Согласование времен. Косвенная речь.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Высшее строительное образование	*Профессиональная составляющая:* Высшее строительное образование в России и за рубежом. Университет гражданского строительства (Мой университет). *Деловая составляющая:* Деловое общение. Установление контактов. *Грамматика:* Морфология.
2	Строительные	*Профессиональная составляющая:* Специалисты в строительной

	профессии	отрасли. Рабочие строительные профессии. *Деловая составляющая:* Деловые стили в разных странах. *Грамматика:* Структура простого предложения.
3	Типы зданий	*Профессиональная составляющая:* Типы жилых домов в разных странах. Внутреннее обустройство домов. *Деловая составляющая:* Средства делового общения (общение по телефону). *Грамматика:* Система времён активного (действительного) залога.
4	Строительные материалы	*Профессиональная составляющая:* Строительные материалы, их виды и свойства. Нанотехнологии в строительстве. Использование нанотехнологий в строительстве и строительных материалах. *Деловая составляющая:* Электронная деловая коммуникация (электронные сообщения). *Грамматика:* Система времён пассивного (страдательного) залога.
5	Основные конструктивные элементы зданий и сооружений	*Профессиональная составляющая:* Основные конструктивные элементы зданий и сооружений. Типы фундаментов. Внешние и внутренние стены. Крыша. *Деловая составляющая:* Деловая этика. *Грамматика:* Система наклонений. Неличные формы глагола: инфинитив.
6	Техника безопасности на строительной площадке	*Профессиональная составляющая:* Охрана труда. Безопасность на строительной площадке. Средства индивидуальной защиты. Противопожарная безопасность на строительной площадке и в зданиях. Анализ основных угроз и их предотвращение. *Деловая составляющая:* Деловая документация (инструкции по технике безопасности). *Грамматика:* Неличные формы глагола: герундий.
7	Информационные технологии в строительстве	*Профессиональная составляющая:* Современные информационные технологии и их применение в строительной отрасли. Цифровые инструменты и сквозные технологии в современном строительстве. *Деловая составляющая:* Выступление с деловой презентацией. *Грамматика:* Неличные формы глагола: причастие.
8	Экологическое строительство	*Профессиональная составляющая:* Инновационные технологии в строительстве: энергосберегающие технологии, зелёное строительство.

		Деловая составляющая: Структура делового письма. Сопроводительное (мотивационное) письмо. *Грамматика:* Структура сложного предложения.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Высшее строительное образование	*Профессиональная составляющая:* Высшее строительное образование в России и за рубежом. Университет гражданского строительства (Мой университет). *Деловая составляющая:* Деловое общение. Установление контактов. *Грамматика:* Морфология.
2	Строительные профессии	*Профессиональная составляющая:* Специалисты в строительной отрасли. Рабочие строительные профессии. *Деловая составляющая:* Деловые стили в разных странах. *Грамматика:* Структура простого предложения.
3	Типы зданий	*Профессиональная составляющая:* Типы жилых домов в разных странах. Внутреннее обустройство домов. *Деловая составляющая:* Средства делового общения (общение по телефону). *Грамматика:* Система времён активного (действительного) залога.
4	Строительные материалы	*Профессиональная составляющая:* Строительные материалы, их виды и свойства. Нанотехнологии в строительстве. Использование нанотехнологий в строительстве и строительных материалах. *Деловая составляющая:* Электронная деловая коммуникация (электронные сообщения). *Грамматика:* Система времён пассивного (страдательного) залога.
5	Основные конструктивные элементы зданий и сооружений	*Профессиональная составляющая:* Основные конструктивные элементы зданий и сооружений. Типы фундаментов. Внешние и внутренние стены. Крыша. *Деловая составляющая:* Деловая этика. *Грамматика:* Система наклонений. Неличные формы глагола:

		инфинитив.
6	Техника безопасности на строительной площадке	*Профессиональная составляющая:* Охрана труда. Безопасность на строительной площадке. Средства индивидуальной защиты. Противопожарная безопасность на строительной площадке и в зданиях. Анализ основных угроз и их предотвращение. *Деловая составляющая:* Деловая документация (инструкции по технике безопасности). *Грамматика:* Неличные формы глагола: герундий.
7	Информационные технологии в строительстве	*Профессиональная составляющая:* Современные информационные технологии и их применение в строительной отрасли. Цифровые инструменты и сквозные технологии в современном строительстве. *Деловая составляющая:* Выступление с деловой презентацией. *Грамматика:* Неличные формы глагола: причастие.
8	Экологическое строительство	*Профессиональная составляющая:* Инновационные технологии в строительстве: энергосберегающие технологии, зелёное строительство. *Деловая составляющая:* Структура делового письма. Сопроводительное (мотивационное) письмо. *Грамматика:* Структура сложного предложения.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	**Иностранный язык**

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает лексические единицы и грамматические конструкции в рамках изучаемых тем для понимания письменной и устной информации деловой и профессиональной направленности	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки начального уровня чтения	1-8	домашняя работа № 1;

деловых и профессиональных текстов с использованием словаря для извлечения полной или частичной информации		домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки основного уровня аудирования иноязычной речи делового и профессионального характера, работа со специализированными одноязычными и двуязычными словарями для получения необходимой информации	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Знает деловую и профессионально-ориентированную лексику и грамматические конструкции необходимые для осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки начального уровня осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации в письменной и устной форме с соблюдением грамматических правил и стилистических норм изучаемого языка	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки основного уровня построения высказывания на иностранном языке с использованием изученного языкового материала для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Объём освоенного материала, усвоение всех разделов
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
Навыки основного уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
Зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.
Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре (очная форма обучения, заочная форма обучения, очно-заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
5.	Основные конструктивные элементы зданий и сооружений	1. Чтение иноязычного текста (объёмом 1000 печатных знаков с пробелами) и письменное составление 5-и специальных вопросов к нему (на изучаемом иностранном языке) со словарем. 2. Устный пересказ прочитанного текста на иностранном языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
6.	Техника безопасности на строительной площадке	1. Чтение иноязычного текста (объёмом 1000 печатных знаков с пробелами) и письменное составление 5-и специальных вопросов к нему (на изучаемом иностранном языке) со словарем. 2. Устный пересказ прочитанного текста на иностранном языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
7.	Информационные технологии в строительстве	1. Чтение иноязычного текста (объёмом 1000 печатных знаков с пробелами) и письменное составление 5-и специальных вопросов к нему (на изучаемом иностранном языке) со словарем. 2. Устный пересказ прочитанного текста на иностранном языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
8.	Экологическое строительство	1. Чтение иноязычного текста (объёмом 1000 печатных знаков с пробелами) и письменное составление 5-и специальных вопросов к нему (на изучаемом иностранном языке) со словарем. 2. Устный пересказ прочитанного текста на иностранном языке.

		3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная форма обучения, заочная форма обучения, очно-заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Высшее строительное образование	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
2	Строительные профессии	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
3	Типы зданий	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
4	Строительные материалы	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- домашняя работа № 1 в 1 семестре;
- домашняя работа № 2 во 1 семестре;
- контрольная работа № 1 во 1 семестре;
- домашняя работа № 3 во 2 семестре;
- домашняя работа № 4 во 2 семестре;
- контрольная работа № 2 во 2 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Домашняя работа №1
Английский язык

1. ***Read the following text and translate it into Russian:***

City University London

City University London is the pioneer of aeronautics and received the first-ever grant to build an aeroplane. It provides exceptional graduate employment prospects.

The University staff and students are actively involved in pioneering research. The University strongly promotes the interdisciplinary approach to engineering and mathematics. It reflects the requirements of industry and the job market today in its undergraduate teaching, in the breadth of its postgraduate programs and especially in its research which recognized that much of the innovation and excitement lies at the interfaces of traditional disciplines.

The university extensive laboratories enable its students to put theory into practice. The University facilities include flight simulators, wind tunnels, structural testing equipment, electronics labs, a workshop and a centrifuge that creates forces of up to 200 times gravity.

The University offers a range of merit-based scholarships and awards for students who demonstrate exceptional potential.

2. ***Answer the following questions relying on the text:***

a) What prospects does the University provide?
b) Who takes part in the research projects at university?
c) Why does the University promote the interdisciplinary approach to engineering and mathematics?
d) What are there in the University facilities?
e) What kinds of scholarships are there for students?

3. ***Match the words to their Russian equivalents***

pioneer	стипендия за достижения
employability	возможности, средства, оборудования
employment prospects	первооткрыватель, новатор
facility	возможность устроиться на работу (трудоустройства)
merit-based scholarship	программы для аспирантов
postgraduate programs	применить теорию на практике
to put theory into practice	перспектива трудоустройства

4. ***Arrange the words in the right order:***

a) a cottage, in the suburbs, constructed, of Moscow, they.
b) statistical, in their work, use, the researchers, methods.
c) from the university, will, an engineer, he, be, after graduation.
d) the term, attend, during, and, lectures, seminars, students.
e) worked, till 5 o'clock, Peter, at the plant.

5. ***Form the words (appropriate parts of speech) from the given ones and fill in the gaps:***

FORM, ILLEGAL, EDUCATIONAL, QUALIFICATIONS, TUITION

Home education is when a child is _____ (1) at home rather than at school. It's perfectly _____ (2) in the UK and one doesn't need to be a _____ (3) teacher to do so. Children who are home educated receive all their education from their parents, sometimes with the help of outside _____ (4). If you decide to home educate your child you don't have to follow _____ (5) rules about how you teach or when you teach.

6. Put the parts of the letter in the correct order:

a) December 16, 2009

b) Thank you for your inquiry about our materials. I am enclosing brochures on our products. A sales representative will be in London next week. We will call you to schedule an appointment.

c) The British Engineering Co.
12 City New Road
London, E.C.I.

d) John Bonds
Marketing Manager

e) Charles Lyons
Capital Group
1201 East Grand Avenue
Chicago, Illinois 60611

f) Sincerely yours,

g) Dear Mr. Lyons,

Немецкий язык

1. Lesen Sie den Text „Die Universität Dortmund“:

Die Universität Dortmund (Uni Do genannt) wurde im Jahre 1968 eröffnet. 1980 wurde sie mit der Pädagogischen Hochschule Ruhr zusammengeführt. Jetzt ist die Universität Dortmund die größte Hochschule im Bundesland Nordrhein-Westfalen und eine der größten Universitäten in Deutschland.

Die Universität Dortmund gliedert sich in 13 Fachbereiche und 3 Fakultäten: Mathematik; Physik; Chemie; Informatik; Statistik; Chemietechnik; Maschinenbau; Elektronik; Raumplanung; Bauwesen; Wirtschaft und Sozialwissenschaften und andere.

An der Uni Do studieren zurzeit ca. 25000 Studenten, unter denen über 2000 ausländische Studierende. An der Universität gibt es keine Aufnahmeprüfungen. Das Studium ist in der Regel in ein Grund- und ein Hauptstudium gegliedert. Das Grundstudium dauert im Allgemeinen vier Semester. Das Hauptstudium vermittelt vertiefende Fachkenntnisse und Spezialisierung.

Uni Do verfügt über eine reiche Bibliothek, ein Hochschulrechenzentrum, Institut für Umweltschutz, Hochschuldidaktisches Zentrum für den Bereich Dortmund, Institut für

Roboterforschung, Zentralstelle für Weiterbildung, Institut für Arbeitsphysiologie. Im Universitätsgelände gibt es zwei Mensen, fünf Cafetieren und eine Taverne. Die Universität hat 11 Studentenwohnheime.

Das Studium an der Universität ist kostenlos. Besonders begabte Studierende werden mit Stipendien gefördert. Die Studiendauer an der Universität beträgt in der Regel 5 Jahre. Das Studium wird mit der Verteidigung einer Diplomarbeit abgeschlossen.

2. Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1. Wann wurde Uni Do eröffnet?
2. Welche Fachbereiche und Fakultäten gibt es an der Uni Do?
3. Sollen die Studienbewerber Aufnahmeprüfungen bestehen?
4. Wie viel Studentenwohnheime hat die Uni Do?
5. Sollen die Studenten für das Studium bezahlen?

3. Wählen Sie die russischen Äquivalente:

1) Eröffnen	A защита
2) Gliedern	B располагать
3) Aufnahmeprüfung	C открывать
4) verfügen über	D заканчивать
5) Studentenwohnheim	E делить
6) Verteidigung	F общежитие
7) Abschließen	G вступительные экзамены

4. Setzen Sie das Substantiv im richtigen Kasus ein:

1. Der Vater liest (eine Zeitung).
2. Der Beruf (der Flieger) ist gefährlich.
3. Willst du (der Freund) helfen?
4. Die Geschwister gratulieren (die Großmutter) zum Geburtstag.
5. Die Studenten lesen im Lehrbuch (ein Paragraph).

5. Bilden Sie Fragen. Beachten Sie die Wortfolge:

1. die ersten großen Bauten - Wer - aus Glas und Stahl – schuf - ?
2. - sollen - sein - Wie - die Baustoffe - ?
3. Neues – die industrielle Revolution – Was - dem Bauwesen – gab - ?
4. begann - Wann - zu - der Mensch – verwenden - den gebrannten Ziegel - ?
5. fordert – das Bauwesen – wen – auf - ?

6. Ergänzen Sie die Wörter aus dem Kasten. Nicht alle Wörter passen.

Praktikum – Arbeitnehmer – Arbeitgeber – Lebenslauf – Schichtarbeit – Gewerkschaft – Einstellungr – Teilzeit – angestellt – Rente – Streik – Karriere – Gehalt – Steuer

1.Ein anderes Wort für Arbeiter und Angestellte ist der …. 2. Mein Freund arbeitet manchmal morgens, manchmal abends, manchmal nachts. … ist sehr anstrengend. 3. Ein anderes Wort für die Organisation der Arbeitnehmer ist die …. 4. . Tom war lange selbstständig, jetzt hat er aber eine feste Stelle und bekommt jeden Monat sein Gehalt. Er ist …. 7. Frau Schmidt ist 60 Jahre alt. Sie hört jetzt auf zu arbeiten und geht in …. 8. Ich habe im letzten Jahr ein … bei

Siemens gemacht. 9. Für eine Bewerbung brauche ich einen tabellarischen …. 10. Ein anderes Wort für Lohn ist das …. 11. Seit Ludmila ein Kind hat, arbeitet sie nur noch ….

Французский язык

Exercice 1. Lisez le texte.

Le master mention Génie Civil

Le master mention Génie Civil a pour objectif de former des étudiants en donnant une culture scientifique de haut niveau et une culture technologique orientée vers les défis industriels actuels en mécanique. Cette double culture permet aux étudiants de s'orienter selon leur projet personnel. Les enseignements en M1 sont organisés sous forme d'unités d'enseignements cohérents permettant aux étudiants d'acquérir des compétences pour organiser et diriger des travaux découlant d'activités scientifiques et techniques de haut niveau. Le premier semestre comprend un tronc commun sur les disciplines théoriques et connaissances fondamentales nécessaires à tous les parcours. Les étudiants sont ensuite orientés.

Le parcours "Matériaux et Structures" offre une formation complète et adaptée aux futurs chercheurs et concepteurs. Cette formation est axée sur la modélisation multi-échelles des matériaux et structures.

Les étudiants complètent leur formation, ils choisissant des modules optionnels qui ont pour objectifs de consolider leurs bases théoriques, de spécifier leurs langages scientifiques et techniques, et d'acquérir une démarche de calcul professionnelle.

Exercice 2. Répondez aux questions:

1. Quels objectifs a le master mention Génie Civil ?
2. Qu'est-ce qui permet aux étudiants la double culture : une culture scientifique de haut niveau et une culture technologique orientée vers les défis industriels ?
3. Qu'est-ce que les étudiants étudient pendant le premier semestre ?
4. Quelle formation offre le parcours "Matériaux et Structures" ?
5. Quels objectifs ont des modules optionnels ?

Exercice 3. Trouvez l'équivalent français des expressions russes:

1.	гражданское строительство	A.	acquérir des compétences pour organiser et diriger des travaux
2.	научная культура	B.	les défis industriels actuels en mécanique.
3.	технологическая культура	C.	un tronc commun sur les disciplines théoriques et connaissances fondamentales
4.	современные промышленные задачи в области механики	D.	activités scientifiques et techniques de haut niveau
5.	приобрести навыки организации и руководства работой	E.	une culture scientifique
6.	научно-техническая деятельность высокого уровня	F.	Génie Civil
7.	общее ядро теоретических дисциплин и фундаментальных знаний	G.	une culture technologique

Exercice 4. Complétez avec l'article défini ou indédini si nécessaire.

1. _____ directeur présente _____ ingénieurs de son usine.
2. René est _____ bâtisseur. C'est _____ bâtisseur de l'entreprise.
3. Madame Duval est _____ canadienne. C'est_____ assistante de monsieur Duval.
4. Jacques Lefort est _____ informaticien. Il est _____ bon informaticien.
5. Je voudrais _____ numéro de téléphone de _____ société KMK ?

Exercice 5. Complétez avec en, aux, au, à, chez :

1. Dubois est ____voyage d'affaires, ____ Etats-Unis, ____ salon international de la décoration.
2. Ils sont ____ l'aéroport.
3. Elle va ____ un congrès de constructeurs, ____ Montréal, ____ Canada.
4. Les représentants de l'entreprise KMK vont ____ Moscou, ____ Russie.
5. Ils vont descendre ____ l'hôtel, Madame Calmar va descendre ____ des amis.

Exercice 6. Choisissez la bonne réponse:

1. Bonjour !
   Salut tu va bien ? / Au revoir !

2. Vous allez bien ?
   Et toi ? / Un instant, s'il vous plaît.

3. Je vous présente Michel Dupont.
   Enchanté. / Ça va ?

4. Vous parlez russe ?
   Non, je parle russe. / Oui, je suis russe.

5. Vous êtes étudiant ?
   Non, je travaille. / Oui, je suis ingénieur.

6. Vous habitez où ?
   A Moscou. / Chez IBM.

7. Vous êtes monsieur ?
   Dupont, Michel Dupont. / Madame, monsieur, bonjour.

8. Quel est votre prénom ?
   Dupont. / Je m'appelle Michel.

9. Quelle votre fonction ?
   Je travaille chez IBM. / Je suis directeur commercial.

10. Voici les coordonnées de Michel.
    Merci. / Excusez-moi.

Exercice 7. Traduisez le dialogue:

– Вы мадам?
– Я мадам Иванова.
– Извините, вы можете назвать по буквам вашу фамилию?

– Да, конечно.

– Алло Петя?
– Да, это я.
– Это Миша.
– Привет Миша! Как дела? Спасибо, хорошо, у тебя как дела?

– Здравствуйте, господин Дюбуа!
– Здравствуйте, как у вас дела?
– Всё хорошо, спасибо! А вы как?

– Извините, вы госпожа Бирюкова?
– Да, это я.
– Меня зовут Виктория Краснова. Рада познакомиться.
– Я тоже очень рада познакомиться.

Домашняя работа №2
Английский язык

1. ***Read the following text and translate it into Russian:***

Steel

Steel is resistant to corrosion, rusting and general deterioration. It can be used both for exterior as well as internal infrastructure. Compared to conventional concrete buildings, steel buildings offer a longer lifetime, and they cause less harm to the environment thanks to the resistance and durability. Because steel buildings are usually prefabricated or made in sections and parts that are assembled on the construction site, they are cheaper than conventional buildings.

The quantity of carbon contained in steel determines whether the alloy is hard or soft. Nowadays steel buildings are often appreciated for their design. In fact, the flexibility of this material allows different forms and shapes. More than any other building material, steel has a high strength-to-weight ratio. This means that it is easy and cheap to span large distances elegantly eliminating columns. Thanks to this, it is easier to subdivide and customise office and warehouse space.

2. ***Answer the following questions relying on the text:***

a) How can steel be used in building applications?
b) What are the properties of steel?
c) How does carbon affect the properties of steel?
d) What advantages do steel buildings have compared to conventional concrete buildings?
e) What makes it possible to subdivide and customise office and warehouse space?

3. ***Match the words to their Russian equivalents:***

rusting	срок службы/эксплуатации
flexibility	сплав
alloy	сборный
deterioration	повреждение/износ
lifetime	гибкость/эластичность

to customise	ржавление
pre-fabricated	адаптировать

4. ***Rewrite these sentences in the passive voice:***

a) They haven't delivered the ordered materials yet.
b) They are building a new ring-road round the city.
c) The estate agent showed the house to the young people.
d) Someone is going to repair the roof next week.
e) Poisonous chemicals pollute the river.

5. ***Fill the gaps with the correct form of the verb:***

a) Workers on the construction site often __ (send) emails to the Project Manager to make everything clear.

b) Tom __ (take) a course in Structural Mechanics this year.

c) When the Project Manager came to the construction site our technician __ (fixing) the ventilation equipment.

d) The electrician __ (install) electrical equipment tomorrow at 11 o'clock.

e) The mason __ (construct) brickwork for the whole day.

6. ***Listen to the dialogue and fill the gaps:***

A: And now I'd like to discuss with you the year results of our new contract with the "TechArt Group".

B: So the contract was signed 10 months ago and in the beginning the outcome was under a big question. _____.

A: _____?

B: We changed the delivery and suggested them a discount on the following dispatch. Now our total turnover is over 2 billion dollars. It is 5% higher than what we expected.

A: _____ . Are they going to sign a contract for the next year deliveries?

B: _____ . They are happy with our delivery terms and payments. And what is more, we are discussing their new project now.

A: It is great. Keep working this way.

Немецкий язык

1. ***Lesen Sie den Text „Die Vielfalt der Baustoffe":***

Zur Errichtung eines Gebäudes braucht man verschiedene Baustoffe. Die wichtigsten Baustoffe sind Ziegel, Beton, Eisenbeton (Stahlbeton), Holz, Zement, Kalk, Glas und andere. Jeder Baustoff hat verschiedene Aufgaben im Bauwerk zu erfüllen.

Holz dient schon lange dem Menschen als ausgezeichnetes Baumaterial. Bis jetzt werden die Fensterrahmen, Fußböden, Türen aus Holz hergestellt.

Eines der ältesten Baustoffe, der Ziegel findet im Bauwesen eine verbreitete Anwendung. Der Ziegel ist ein künstlich hergestellter Baustein. Er wird aus Lehm oder Kalk mit Quarzsand geformt. Die Ziegel dienen zur Herstellung von Mauerwerk. Aus Ziegeln, die in Mörtel verlegt sind, können Mauern, Wände, Gewölbe, Pfeiler, Schornsteine und Gesimse hergestellt werden.

Mörtel ist eine Mischung von Sand, hydraulischen und nichthydraulischen Bindemitteln und Wasser. Zum Vermauern von Ziegeln und Steinen soll der Mauermörtel verwendet werden, zum Verputzen von Innenwänden und Decken aber – der Putzmörtel.

Bindemittel sind ein wesentlicher Bestandteil nicht nur des Mörtels, sondern auch des Betons. Sie haben die Aufgabe, die Körner der Zuschlagstoffe fest miteinander zu verbinden.

2. Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1) Welche Aufgaben haben Baustoffe im Bauwerk zu erfüllen?
2) Welcher Baustoff findet im Bauwesen eine verbreitete Anwendung?
3) Aus welchen Materialien besteht Ziegel?
4) Was ist Mörtel?
5) Was soll zum Vermauern von Ziegeln und Steinen verwendet werden?

3. Wählen Sie die russischen Äquivalente:

1. der Baustoff	a. производить
2. der Ziegel	b. составная часть, составляющее
3. die Anwendung	c. кирпич
4. herstellen	d. связующее вещество
5. die Mischung	e. применение
6. das Bindemittel	f. смесь
7. der Bestandteil	g. строительный материал

4. Setzen Sie die Verben in der angegebenen Zeitform im Aktiv:

1. Monika (versprechen - Präsens) mir ihre Hilfe.
2. Ich (schreiben – Perfekt) einen Brief an meine Schwester.
3. Wir (fahren – Perfekt) im Sommer nach Riga.
4. Unsere erste Vorlesung (beginnen – Futur) morgen um 8.30 Uhr.
5. Nachdem wir im Sprachlabor (arbeiten – Plusquamperfekt), (gehen – Präteritum) wir in unseren Vorlesungsraum.

5. Bilden Sie Sätze in der angegebenen Zeitform im Passiv:

1. Patentanträge - in einer der Amtssprachen - verfassen müssen (Präsens)
2. für die Anmeldung - eine Gebühr - bezahlen müssen (Präteritum)
3. der Antrag - von einem Beamten - auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit - prüfen (Perfekt)
4. es - ein Recherchen-Bericht - schreiben (Perfekt)
5. das Ergebnis des Berichtes - dem Patentanwalt - mit einem Bescheid - zusenden (Präteritum)

6. Setzen Sie das richtige Wort ein: Buchhaltung, Vertrag, überprüfen, sprechen, Rechnung, auf Wiederhören, verbinden, Antwort:

Ein Telefongespräch mit der Firma

- Guten Tag, hier Sobolev. Können Sie mich bitte mit Herrn Fischer _____?
- Wen möchten Sie _____?
- Herrn Fischer.
- Herr Fischer am Apparat.
- Herr Fischer, ich möchte nur eine Angelegenheit klären. Wir haben Ihre _____ erhalten, die der festgelegten Summe im _____ nicht entspricht. Die Differenz beträgt 15000 Euro. Wie ist das zu erklären?
- Im Moment kann ich Ihnen keine _____ geben. Unsere _____ wird die Papiere _____ und Ihnen per Telex Bescheid geben.
- Gut. Wir warten auf Ihr Telex. Danke. _____.
- Auf Wiederhören.

Французский язык

Exercice 1. Lisez le texte.

Les caractéristiques d'une maison duplex

La maison duplex se présente comme un appartement duplex classique : on y retrouve un rez-de-chaussée qui comprend souvent les pièces à vivre comme le salon, la cuisine, la salle à manger… Dans le cas d'une maison duplex, ce **rez-de-chaussée donne directement sur l'extérieur,** parfois même sur un jardin ou une courette.

Un escalier sépare les deux étages. C'est souvent le pivot central de la maison : en bois, en métal, en pierre… C'est lui qui définit le style de la maison duplex et lui donne ses lettres de noblesse.

Le deuxième étage peut être une mezzanine agrandie ou un vrai étage avec une hauteur de plafond. Le plus souvent, on y trouve les chambres parentales et les chambres des enfants, ainsi que les salles de bain.

La maison duplex est souvent jumelée avec une autre habitation, mais peut tout à fait posséder un jardin privatif et un garage. C'est donc une excellente alternative à la maison classique, en raison de ses nombreux avantages.

Parmi les avantages que présente une maison duplex, nous pouvons citer :

- La possibilité **d'utiliser les combles** pour obtenir une surface exploitable supérieure à la surface habitable.
- L'utilisation des combles permet une **personnalisation totale des pièces**, qui peuvent être adaptées à vos besoins.
- Le **prix d'achat** ou de construction d'une maison duplex est inférieur à celui d'une maison classique.

Le seul inconvénient d'une maison duplex est qu'elle nécessite des aménagements assez conséquents : création de fenêtres de toit, mise en place d'un escalier… Ces aménagements vous demandent une bonne planification de la construction.

Exercice 2. Répondez aux questions:

1. Qu'est-ce qu'on: on retrouve dans un appartement duplex classique ?
2. Sur quoi donne le **rez-de-chaussée d'une maison duplex ?**
3. En quel matière est fait le pivot central de la maison duplex ?
4. Quels sont les avantages d'une maison duplex ?
5. Quels sont les inconvénients d'une maison duplex ?

Exercice 3. Trouvez l'équivalent français des expressions russes:

1. выходить прямо на улицу	A. une bonne planification de la construction
2. настоящий этаж	B. une excellente alternative à la maison classique
3. высокий потолок	C. jumelée avec une autre habitation
4. прекрасная альтернатива классическому дому	D. **donner directement sur l'extérieur**
5. полезная площадь	E. une surface exploitable
6. пристроенный к другому дому	F. une hauteur de plafond
7. хорошее планирование строительства	G. un vrai étage

***Exercice 4. Ajoutez l'adjectif possesif*:**

1. Préparent-ils ... examens?
2. Parle à ... directeur.
3. Les ingénieurs révisent ... projet.
4. Je veux te montrer ... maisons.
5. Ecrivez-vous à ... directeur commércial? – Non, j'écris à ... directeur de vente.

Exercice 5. Utilisez l'article contracté s'il le faut :

1. Ils habitent près de (l'usine).
2. C'est le livre de (le professeur de Robert).
3. Il va à (l'usine).
4. Mireille va à (le parc).
5. Mes amis parlent à (les élèves de ma classe).

Exercice 6. Mettez dans l'ordre :

1. A. Nous parlons.
2. B. Je compose le numéro.
3. C. Je raccroche.
4. D. J'attends la tonalité.
5. E. Moncorrespondant décroche.
6. F. Je décroche.
7. G. Le téléphone sonne.

Exercice 7. Complétez cet extrait de conversation téléphonique:

– ……
– Je regrette, M. Bert est en déplacement.
– ……
– Je suis Anne Lepage, du cabinet Mazard.
– Да, конечно.
– ……
– C'est au sujet de l'affaire Cerise.
– ……

– Vous pouvez le joindre demain matin.

Контрольная работа №1
Английский язык

1. Determine which part of speech these words belong to. Translate them into Russian:

Beautiful, function, artist, musician, heartless, economic, worker, badly, act, action, active, basic, fruitless, population, movement, historic, democratic, work, daily, literature, picture, organization, friendship, highly, leader, fight, fighter, national, impressive, hopeful, hopeless, beautiful, special.

2. Write the verbs from which these nouns are formed:

Protection, show, writer, worker, movement, investigation, achievement, statement, reader, department, equipment, construction, organization, reporter, arrival, improvement, conductor, establishment, development, education, definition, regulation, assistance, agreement.

3. Ask 2 special questions to each sentence.

Education system in Russia is different from the one in the USA, the contrasts are both minor and significant, at all study stages.
Site instruction are very important for projects and companies in the industries.
There are many types of building materials used in construction such as Concrete, Steel, Wood and Masonry.
Building materials can generally be divided into two categories: Natural building materials such as stone and wood, and Man-made building materials such as concrete and steel.
Materials used for construction purposes possess different properties.

4. Put the verbs in brackets into the correct tense.

When I_____(be) a child, I _____(get) interested in how structures and infrastructure work and their importance to society.
Civil engineers create economical and aesthetically pleasing facilities.
Last year I _____(do) summer work experience at Galliford Try (a construction company) and _____(learn) a lot.
Even in ancient times master-builders _____ (design) buildings and _____(manage) their construction.
We _____ (finish) work this week.

5. Choose the correct form of passive voice, for each gap below.

Foamed glass _____in prefabricated house building, to ensure heat insulation of exterior wall panels, and in industrial construction.
a) used b) is using c) is widely used
The air-conditioning system _____ in our office now.
a) installed b) is being installed c) is installed
When we came to that town again, a new mall _____ there.
a) was being constructed b) constructed c) being constructed
The City Hall _____by the citizens after the World War II.
a) has been restored b) was being restored c) was restored

Many new methods of building _____ during the last hundred years.
a) have been discovered b) 1.have discovered c) 1. was discovered

Немецкий язык

1. Schreiben Sie in die Lücken das entsprechende Possessivpronomen:

1) Das ist (ich) Mutter. Sie und (ich) Vater sind in Berlin zu Hause.
2) (Wir) Tochter und (wir) Schwiegersohn wohnen nicht hier.
3) Was ist (du) Schwester von Beruf?
4) Ira ist nach Dortmund gefahren. Dort besucht sie … Großeltern.
5) Frau Bauer, ist (Sie) Sohn verheiratet?

2. Bringen Sie die Sätze zusammen in die richtige Reihenfolge:

1) Arbeitsanzug – soll – mein – sein, – bequem – aber – ist – er – unbequem.
2) Kalenderwoche – wir – in – 35 – liefern. – müssen – der
3) Sie – können – nicht – Arbeit – delegieren – die - ?
4) Werktor – nachts – muss – geschlossen – das – sein.
5) Wollen – vielleicht – die – die – übernehmen – Vorbereitung – Dienstreise – für – Sie - ?

3. Ergänzen Sie war oder hatte in der richtigen Form:

Die Party

- Hallo, Daniel, hallo Karina, wie … die Party bei Anne?
- Hallo, Ramon, oh, die Party … super. Warum … ihr nicht da?

Ich … keine Zeit. Meine Eltern …. Und Nina … zu viel Stress in der Arbeit.

- Ach so!
- … viele Leute auf der Party?
- Ja, ungefähr 30 Leute … da.
- Wie lange … ihr auf der Party?
- Karina … nur bis 23 Uhr da. Aber ich … bis 3 Uhr da. Die Musik … super, ich habe viel getanzt.

4. Setzen Sie die Verben im Passiv ein:

1. In unserem Fitness-Studio (beraten - Präsens) Sie von einem Trainer.
2. Bei schwierigen Übungen (helfen - Präteritum) Ihnen.
3. Auch Übungen zur Entspannung (anbieten - Präsens) bei uns.
4. (spülen - Perfekt) das Geschirr schon?
5. Das Auto (reparieren - Futur) in der nächsten Woche.

Французский язык

Vocabulaire

Exercice 1. Complétez.

1. Max est ***ingénieur*** en mécanique.
2. II ... chez Peugeot.
3. Il a 29 ....
4. Il habite 17 ... Diderot.

5. Dans quel ... ? - En France.
6. Dans quelle ... ? - À Sochaux.
7. Peugeot fait des ....
8. C'est une ... automobile.

Exe**rcice 2**. **Complétez**

1. deux, quatre, six, huit, ...
2. trois, deux, un, ...
3. huit cents, neuf cents, ...
4. onze, douze, treize, quatorze, ...
5. 699 (six cent quatre-.....-dix-neuf

Exercice 3. Supprimez l'intrus.

1. e-mail / ~~chaussure~~ / téléphone / adresse
2. comptable / cuisinier / caissier / client
3. s'il vous plaît / merci / pays/pardon
4. avion / voiture /bus/ ordinateur
5. américain / russe / arabe / français

Exercice 4. Ecrivez les prix en chiffres.

1. quatre cent soixante et onze
2. huit mille trois cent vingt-quatre
3. seize mille cinquante et un
4. soixante dix mille trente

Grammaire

Exercice 5. Mettez les mots dans l'ordre pour composer des phrases.

1. à/Vous/habitez / Paris?
2. professeur/français./Leduc/est/Madame/de
3. production/chez/est/Monsieur Suzuki / directeur / Toyota./ de la
4. Et/Ça/merci. /bien, / vous ? /va
5. Vous / du/de/connaissez / téléphone / directeur / le numéro/?
6. vous/ Excusez-moi, /s'il vous plaît ?/épeler/ de la/le nom / ville, /pouvez

Exercice 6. Indiquez s'il s'agit d'un homme oud'une femme ?

1. Elle est comptable.
4. C'est un artiste.
2. Je suis américain.
5. Il va bien, merci.
3. Vous êtes la vendeuse ?
6. Vous êtes portugais?

Exercice 7. Choisissez la bonne réponse.

1. Catherine parle russe et (anglaise / chinois / italienne / espagnols)
2. Elle (est / a / suis /ai) 32 ans.

3. Qui est-ce? – C'est (Paul Beck / la tour Eiffel / Paris / un hôtel).
4. Ce (ai / es / est /sont) des amis.
5. (Quel / Quelle / Quelles / Quels) est le nom de la rue ?
6. Vous connaissez la profession (du / de l' / de la / de) madame Kilani?
7. C'est (le, la, l' de) assistante du directeur.
8. Tu connais (des / les / une / la) coordonnées de Paul ?

Exercice 8. Complétez avec les verbes suivants :

s'appeler/connaitre/étre/faire/travailler/vendre
1.- Bonjour, Pierre, vous ***travaillez*** où ?
- Je travaille à Paris, à la Libraire du Soleil, vous……...?
-Non, désolé. Qu'est-ce que vous…….. dans cette librairie ?
- Je…….. vendeur. Je…….. des livres d'art.
2. Il…….. Pierre. Il…….. dans une librairie. Il…….. vendeur. Il…….. des livres.

Exercice 9. Lire. Lisez l'article ci-contre sur Paula Montero. Dites si les informations suivantes sont vraies ou fausses.

ENTREPRISES. FIMEX
Paula Montero
Paula Montero, 33 ans, est nommée responsable du marché français de la société Fimex.
De nationalité espagnole, Paula Montero est titulaire d'un MBA de l'université de York (Grande Bretagne). Elle est mariée et mère de deux enfants Entrée à 27 ans chez Fimex, elle a travaillé cinq ans à Montreuil, dans la principale usine de Fimex. Elle travaille maintenant au siège social de la société, à Paris. Paula Montero remplace Daniel Buffet, nommé directeur commercial, responsable du marché mondial.

1. Paula Montero travaille chez Fimex.
2. Elle travaille à York, en Angleterre.
3. Fimex est une banque.
4. Paula Montero est espagnole.
5. Elle a 27 ans.
6. Elle est célibataire.
7. Elle est responsable des marchés asiatiques.
8. Daniel Buffet travaille chez Fimex.

Exercice 10. Écrire. Imaginez un petit texte sur Daniel Buffet d'après son CV.

Rui TAVARES
65, rue Bonnel
69003 LYON
04 78 60 07 22
ruitavares@felix.eu
marié, 25 ans, de nationalité portugaise
Expérience professionnelle
Depuis 2009 CUISINES DESBOIS, Paris
Menuisier

Exercice 11. Parler. Répondez aux question sur Rui Tavares (exercice précédent).

1. De quelle nationalité est-il ?

2. Quel est son numéro de téléphone ?
3. Quel est son e-mail?
4. Quelle est son adresse ?
5. Pouvez-vous épeler le nom de la rue ?
6. Autre chose ?

Exercice 12. Présentez-vous en 2 minutes.

Домашняя работа №3
Английский язык

1. Read the text.

Safety organization

The organization of safety on the construction site will be determined by the size of the work site, the system of employment and the way in which the project is being organized. Safety and health records should be kept which facilitate the identification and resolution of safety and health problems on the site.

Safety and health duties should be specifically assigned to safety managers. Some examples of duties which should be listed are:

–provision, construction and maintenance of safety facilities such as access roadways, pedestrian routes, barricades and overhead protection;
– construction and installation of safety signs;
– safety provisions peculiar to each trade;
– testing of lifting machinery such as cranes and goods hoists, and lifting gear such as ropes and shackles;
– inspection and rectification of access facilities such as scaffolds and ladders;
– inspection and cleaning of welfare facilities such as toilets, clothing accommodation and canteens;
– transmission of the relevant parts of the safety plan to each work group;
– emergency and evacuation plans.

2. Answer the following questions:

1. What will the organization of safety on the construction site be determined by?
2. For what purpose should safety and health records be kept on the construction site?
3. Whom should Safety and health duties be specifically assigned to?
4. What kind of welfare facilities should the safety manager inspect on the construction site?
5. What access facilities should the construction worker use?

3. Match English and Russian equivalents:

1.	maintenance of safety facilities	A.	обязанности по охране труда
2.	pedestrian	B.	установка знаков безопасности
3.	safety and health duties	C.	социально-бытовые обьекты
4.	hoists	D.	планы на случай чрезвычайных ситуаций и эвакуации
5.	welfare facilities	E.	техническое обслуживание оборудования по обеспечению безопасности
6.	installation of safety signs	F.	пешеход
7.	emergency and evacuation plans	G.	подьемники

4. Choose the right variant, paying attention to the form of infinitive:

1. Engineers use principles of science to _____ structures, machines and products of all kinds.

a) designing b) have designed c) design d) designed

2. Engineers develop complex scientific equipment to _____ far reaches of outer space and the depths of the oceans.

a) explored b) exploring c) have explored d) explore

3. To_____, this company has a very stable position in the market.

a) tell you the truth b) telling you the truth c) have told you the truth d) told you the truth

4. Civil engineers work to _____strong, safe structures that meet building codes and regulations and are well-suited to their surroundings.

a) built b) build c) have built d) building

5. It is impossible to _____of present-day engineering without mentioning chemical engineering.

a) speak b) spoke c) have spoken d) speaking

5. Read and translate the following sentences paying attention to the forms and functions of the Gerund:

1. We all know of their testing a new type of building material.
2. Solving difficult problems is a pleasure for a good scientist.
3. Russian masters built their houses without using nails.
4. Making a program for designing buildings will be the next question of the discussion.
5. There are various instruments for taking measurements.

6. Listen to a conversation between a contractor and an employee and complete the conversation:

Employee: You wanted to see me,
Mr. Jackson?
Contractor: Yes. I **1)** _____ _____ what I just saw. You were standing on the **2)** _____ _____ of your ladder.
Employee: Oh, sorry. It was **3**) _____ _____ _____ _____.
Contractor: It's basic ladder safety. You should never stand on the top step of a ladder. Never. It's **4)**_____ _____ to fall.
Employee: I'm sorry. It won't happen again, Mr. Jackson.
Contractor: Okay. But we still **5)** _____ _____ _____. You didn't follow the **6)** _____ _____either.
Employee: The 4:1 rule? Contractor: Yes. For every four feet of height, you position your ladder one foot away from the wall.
Employee: Oh, okay. I was about eight feet up. So the ladder should be two feet away from the wall?
Contractor: Exactly. Make sure you follow it next time.

Немецкий язык

1. Lesen Sie den Text «Pfahlgründungen und ihre Tragwirkung“:

Während Flachgründungen mit Einzel- und Streifenfundamenten oder Fundamentplatten die Standsicherheit von Gebäuden auf tragfähigem Erdreich gewährleisten, müssen bei schwierigem Baugrund Pfahlgründungen eingeplant werden. Die Herstellungsmethoden der Bohrpfähle sind dabei so unterschiedlich wie ihre Anzahl: Mit über 100 Pfählen ist beispielsweise ein Hochhaus in Frankfurt am Main im Boden verankert.

Die Gründung auf Holzpfählen ist die älteste Art der Pfahlgründung, was archäologische Funde aus der Jungsteinzeit um 5000 vor Chr. belegen. Während man früher ausschließlich Holzpfähle verwendete, die mittels Handrammung in den Baugrund abgeteuft wurden, entstehen im Laufe der Zeit, insbesondere im 19 Jahrhundert, verschiedene Fortschritte in der Rammtechnik.

Heute existieren neben dem Einrammen mit schweren Geräten noch unzählige Verfahren zur Herstellung von Pfählen. Sie alle sind abhängig von der Bodenbeschaffenheit sowie der unterschiedlichen Geräteausrüstung.

Bei härteren Bodenschichten wird vorab der Boden «gemeißelt», um ihn zu lockern. Dann bohren sich beispielsweise «Schnecken» oder «Greifer» in die Tiefe. Generell unterscheidet man zwischen Verfahren mit Erdreichverdrängung durch vorgefertigte Pfähle und Erdaushub mit Herstellung der Pfähle vor Ort. Während Holz als Pfahlmaterial nur bei Lockergestein möglich ist, können Beton oder Stahl immer verwendet werden.

2. Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1. Welches Fundament muss bei schwierigem Baugrund eingeplant werden?
2. Aus wie vielen Pfählen besteht das Fundament eines Hochhauses in Frankfurt am Main?
3. Welche Art der Pfahlgründungen ist die älteste?
4. Welche Verfahren gibt es heute zur Herstellung von Pfählen? Wovon sind sie abhängig?
5. Warum können Beton und Stahl bei der Herstellung von Pfählen immer verwendet werden, während Holz als Pfahlmaterial nur bei Lockergestein möglich ist?

3. Wählen Sie die entsprechenden Äquivalente:

1 die Flachgründung	A использовать
2 die Tragwirkung	B свая
3 der Pfahl	C успех, прогресс
4 der Bohrpfahl	D возникать
5 der Fortschritt	E несущее действие
6 verwenden	F буронабивная свая
7 entstehen	G фундамент мелкого заложения

4. Wiederholen Sie die Konstruktionen «haben … zu +Infinitiv», «sein … zu + Infinitiv», «sich lassen + Infinitiv». Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische.

1. Die Begriffe sind zu unterscheiden.
2. Die Haupttätigkeit lässt sich im öffentlichen Dienst finden.
3. Ein Arbeiter hat diese Arbeit in einer bestimmten Zeit zu leisten.
4. Der Leiter muss zur Wahrnehmung der leitenden Funktion vom Kapitaleigner bestellt werden.
5. Diese Konzeption hat den Erfolg zu sichern.

5. Bilden Sie das Gerundium: Das Buch muss gelesen werden – das zu lesende Buch.

1. Die Erdölforderung soll in Russland stark erhöht werden.
2. Die Werkzeugmaschinen sollten rechtzeitig montiert werden.
3. Für diesen Versuch konnten bessere Bedingungen geschaffen werden.

4. Der Text kann leicht nacherzählt werden.
5. Alle Möglichkeiten sollten in diesem Fall ausgenutzt werden.

6. ***Bestimmen Sie, wer, was macht. Wählen sie den entsprechenden Verantwortlichen: Arbeitgeber/Vorgesetzter; Bauherr/Planer/Planungskoordinator/Baustellenkoordinator; Arbeitnehmer.***

Regel 4 auf der Baustelle: Wir benützen nur geeignete Leitern und setzen diese sicher ein

1. Als … regle ich /koordiniere die Verkehrswege für die verschiedenen Gewerke, sodass der Einsatz von Leitern möglichst minimiert wird.
2. Als … setze ich Leitern nur dort ein wo der Einsatz anderer sicherer Arbeitsmittel (wie z. B. Gerüste, Treppentürme, Hubarbeitsbühnen etc.) nicht möglich oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden ist.
3. Als … überprüfe ich jede Leiter bevor ich diese verwende.
4. Als … verwende ich nur unbeschädigte und für den jeweiligen Einsatz geeignete Leitern in ausreichender Länge.
5. Als … unterweise ich alle Mitarbeiter über die richtige Auswahl, Sichtprüfung, Aufstellung und Benützung einer Leiter.
6. Als … vermeide ich Leitern als Verkehrswege.
7. Als … stelle ich die Leiter immer standsicher auf (sichern gegen Umfallen/Wegrutschen/Kippen).

Французский язык

Exercice 1. ***Lisez le texte.***

Les éléments structuraux d'un bâtiment. Le gros oeuvre

Le gros œuvre désigne l'ensemble des travaux qui soutiennent, stabilisent et solidifient la maison.

Dans le cadre de la construction d'une maison individuelle, plusieurs étapes sont à réaliser dans un ordre bien précis.

Le terrassement consiste à nettoyer et à niveler le terrain afin que la maison repose sur une base solide et plane.

L'excavation consiste à creuser l'emplacement de la future maison selon les dimensions spécifiées sur les plans. Des tranchées doivent également être prévues pour permettre le raccordement aux réseaux locaux (eau, électricité, etc.).

La maison est soutenue par les fondations. Ces dernières sont en contact avec le sol et constituent la partie la plus basse du bâtiment.

Les travaux de fondation sont effectués par les maçons selon les plans fournis par l'architecte. La longueur, la largeur ou encore le type de fondation sont détaillés dans les plans.

Après l'excavation, un ferraillage est installé. Ensuite, une couche de béton de propreté est coulée dans le trou. Cela permet d'obtenir une surface de travail propre et d'empêcher la contamination du béton de fondation par le sol.

La dalle basse est réalisée en béton et constitue le plancher le plus bas d'une maison.

Elle permet de supporter le poids de la construction et d'apporter une isolation thermique entre le sol et la maison.

https://www.anco.pro/blog/comment-construire-une-maison-de-a-a-z/

Exercice 2. ***Répondez aux questions :***

1. Que désigne le gros œuvre dans la construction de bâtiment ?

2. Combien d'étapes sont à réaliser dans le cadre de la construction d'une maison individuelle ?
3. Par quoi est soutenue une maison ?
4. Par qui sont effectués les travaux de fondation ?
5. Quand est installé un ferraillage ?

Exercice 3. ***Trouvez l'équivalent français des expressions russes:***

1.	рыть котлован	A.	le gros œuvre
2.	в соответствии с размерами	B.	le second œuvre
3.	выдерживать вес	C.	le terrassement
4.	земляные работы	D.	niveler le terrain
5.	выравнивать грунт	E.	creuser l'emplacement
6.	выполнять в точном порядке	F.	selon les dimensions
7.	отделочные работы	G.	être en contact avec le sol
8.	устанавливать арматуру	H.	empêcher la contamination
9.	строительные работы	I.	supporter le poids
10.	соприкасаться с землей	J.	reposer sur une base solide
11.	предотвращать загрязнение	K.	installer un ferraillage
12.	стоять на прочном основании	L.	réaliser dans un ordre bien précis

Exercice 4. ***Ajoutez les infinitifs donnés selon le sens des phrases suivants :***
prévoir apporter réaliser reposer supporter effectuer obtenir empêcher soutenir nettoyer

Plusieurs étapes sont à _____ dans le cadre de la construction d'une maison individuelle.
Le terrassement consiste à _____ et à niveler le terrain et la maison peut _____ sur une base solide et plane.
Il faut _____ des tranchées pour permettre le raccordement aux réseaux locaux.
Il faut _____ les travaux de fondation selon les plans fournis par l'architecte.
Les fondations sont en contact avec le sol et aident à _____ la maison.
Une couche de béton de propreté dans le trou permet _____ une surface de travail propre et d' _____ la contamination du béton de fondation par le sol.
La dalle permet de _____ le poids de la construction et d' _____ une isolation thermique entre le sol et la maison.

Exercice 5. ***Formez le gérondif des vebes suivant :***

former, réaliser, soutenir, prendre, finir

Exercice 6. Reliez les instructions (1-6) aux panneaux (A-E).

1. Il ne faut pas boire l'eau.
2. Il faut proteger sa tete.
3. Il faut mettre des vetements speciaux.
4. Il ne faut pas bloquer la porte.
5. Il faut descendre par l'escalier.

A. Eau non potable
B. Danger ! protection obligatoire du corps
C. Consignes d'evacuation. Sortir du batiment. Ne pas utiliser les ascenseurs
D. Casque de securite obligatoire
E. Sortie de secours degager s.v.p.

1. Instruction n°…
2. Instruction n°…
3. Instruction n°…

4. Instruction n°…
5. Instruction n°…

Exercice 7. Complétez avec les verbes suivants : reste, prie, regrette, remercie, espère

1. Je vous _____ par avance.
2. Je _____ de ne pas pouvoir vous donner satisfaction.
3. Je _____ dans l'attente de votre réponse.
4. J' _____ que cette solution vous conviendra.
5. Je vous _____ d'excuser cet incident.

Домашняя работа №4
Английский язык

1. Read the text.

What is the future of BIM?

BIM is a process for creating and managing information on a construction project throughout its whole life cycle. As part of this process, a coordinated digital description of every aspect of the built asset is developed, using a set of appropriate technology.

The leading edge of the industry will continue to innovate. Our annual NBS digital surveys show that cloud computing, the Internet of Things, Blockchain, artificial intelligence and modern methods of construction are all on the rise.

In the future, there will be a golden thread of information that is collaboratively developed in parallel to the design and construction of built assets. This will be a record of what has been built, developing a record of how the asset is performing. Across client estate – or even national – boundaries, this will in time be the 'big data' that helps decision makers continuously improve to build a safer and more sustainable built environment.

2.Answer the following questions:

1. What is BIM ?
2 What is the future of BIM?
3. What digital technologies can we use in modern construction?
4. What kind of information will there be that is collaboratively developed in parallel to the design and construction of built assets?
5. What will help decision makers continuously improve to build a safer and more sustainable built environment access?

3. Match English and Russian equivalents:

1. a set of appropriate technology	A. устойчивая строительная среда устойчивая зона застройки
2. cloud computing	B. золотая нить информации
3. artificial intelligence	C. весь жизненный цикл
4. sustainable built environment.	D. скоординированное цифровое описание
5. a golden thread of information	E. набор соответствующих технологий.
6. a coordinated digital description	F. искусственный интеллект
7. the whole life cycle.	G. облачные технологии

4. Choose the right variant, paying attention to the form of Participles I, II:

1. The book _____by this engineer describes new trends in construction.
a) having been written b) have written c) written d) wrote
2. The presentation of new building methods _____ now was made by our scientist.
a) discuss b) have discussed c) being discussed d) discussing
3. The engineer _____new construction methods is the graduate of the Moscow state university of civil engineering.
a) apply b) having applied c) applied d) applying
4. Yesterday we were at a conference _____ by the sponsors of our university.
a) organizing b) organized c) being organized d) having organized
5. _____the problem carefully they found a solution.
a) having studied b) studied c) studying d) study

5. Read and translate the following sentences paying attention to Conditionals I,II,III.

1. If he practices every day, he will become a high qualified specialist.
2. If I had studied better, I would have passed my exams.
3. We'll achieve our targets if everyone works together.
4. They would employ him if he were more responsible.
5. Had they helped us, the research program would have been realized.

6. Use the job listings to write the job applicant evaluation.

The job listings

JOS Contractors is taking applications for three skilled positions: carpenter, electrician, and HVAC technician. Applicants must be fully licensed with three years of work experience. We will also consider forming subcontractor partnerships with established businesses. Submit a resume and cover letter to aschmitt@joscontractors.biz. AUK Construction seeks semiskilled roofers, painters, and masons. We will provide training. This is a valuable opportunity to gain on-the-job work experience. However, applicants should have some experience in construction. Send references and work history to btaylor@aukconstruction.com. TPX Management is hiring unskilled laborers for general work at a construction site. Workers must be able to lift more than 25 kilograms. If interested, please call (643) 555-5648 . We are also seeking a foreman to lead this crew. The ideal candidate should have at least two years' previous supervisory experience. Submit a resume and cover letter to pcalhoun@tpxmgmt.org.

TPX Management The job applicant evaluation	
Applicant	
Position	
Experience	
Previous jobs	
Biggest challenge	

Немецкий язык

1. Lesen Sie den Text „Passive Nutzung der Sonnenenergie“:

Bei der passiven Nutzung der Sonnenenergie in Gebäuden sind einige Kriterien zu beachten. Eine kompakte Bauform ist wesentlich, da je größer die Oberfläche eines Gebäudes im Verhältnis zu seinem Volumen ist, desto größer sind seine Wärmeverluste. Deswegen ist es ratsam, eine möglichst kompakte Form für das Haus zu wählen. Das verringert die Heizkosten

Auf dem Gebiet der Glas- und Fensterentwicklung gab es in den letzten Jahren rasante Fortschritte. Die energetisch besten Fenster haben heute eine Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung und einen hochwärmegedämmten Rahmen. Sie erreichen Dämmeigenschaften, die so gut sind wie Wände herkömmlicher Gebäude, haben jedoch eine hohe Durchlässigkeit für das Sonnenlicht.

Passive Wärmespeicher im Haus sollten eingeplant werden. Die Wärme, die die Sonne tagsüber einstrahlt, wird im Inneren des Hauses in massiven Böden, Wänden und Decken gespeichert und nachts allmählich an die Räume abgegeben. Man sollte deshalb bei der Planung des Hauses auf Material, Größe und Anordnung derartiger Speichermassen achten. In Wintergärten kann der Treibhauseffekt im positiven Sinne genutzt werden. Es kann somit ein Beitrag zur Energieeinsparung innerhalb des Gebäudes geleistet werden, weil die Wärmeverluste des Gebäudes durch die vorgebaute Glashülle verringert werden. Insgesamt dient ein Wintergarten aber mehr dem Wohnkomfort der Hausbewohner als der Heizkostenersparnis. Der Energiegewinn durch einen Wintergarten wird oft überschätzt. Nur wenn er sinnvoll ausgelegt und genutzt wird, kann er zu Energieeinsparungen von 15 bis 30 Prozent führen.

2. Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1) Welche Kriterien müssen bei der passiven Nutzung der Sonnenenergie in Gebäuden beachtet werden?
2) Was verringert die Heizkosten?
3) Welche Fenster sind am energetisch besten?
4) Wo wird die Wärme der Sonne gespeichert?
5) Wozu führt der Wintergarten, wenn er sinnvoll ausgelegt und genutzt wird?

3. Wählen Sie die entsprechenden Äquivalente:

1 der Wärmeverlust	A сокращать
2 die Heizkosten	B накапливать
3 verringern	C потеря тепла
4 die Durchlässigkeit	D использовать
5 speichern	E переоценивать
6 nutzen	F расходы на отопление
7 überschätzen	G проницаемость

4. Bilden Sie Partizip I oder II:

1. Wir übernehmen bereits 2 (liefern) Pumpen und bitten um (entsprechen) Zusatzvertrag.
2. Es geht nur um Nachlieferung der (fehlen) Positionen.
3. Wir machen Sie darauf aufmerksam, dass Maschinen des Modells M 1 2/10 nicht mehr nach den (nennen) drei Orten geliefert werden können.
4. Mit dem (vorliegen) Schreiben möchten wir auf die bereits mehrfach (führen) Verhandlungen zurückkommen.
5. Wir sind gezwungen, die (erwachsen) Lieferkosten zu tragen

5. Ergänzen Sie dass, weil, deshalb, denn oder wenn.

1. Ich finde es toll, … du so viel für die Prüfung lernst.
2. Es tut mir Leid, … du in der Arbeit so viele Probleme hast.
3. Ich kann heute nicht zur Universität gehen, … ich Fieber habe.
4. Ich kann morgen erst später zur Arbeit kommen, … ich habe vormittags einen Arzttermin
5. Ich habe oft Rückenschmerzen, … will ich ab morgen jeden Tag Gymnastik machen.

6. Setzen sie die entsprechende Redewendung: engere Wahl, den Vorzug gegeben haben, Ihre ansprechende Bewerbung, überschreiten, Berufserfahrung, Gehaltsvorstellungen, Unterlagen, Verständnis.

Frau
Lisa Steinmüller
Tiibinger Str. 7
73732 Esslingen Nürtingen, 12. September 2021

Ihre Bewerbung als Speditionskauffrau
Sehr geehrte Frau Steinmüller,
vielen Dank für _____
Ihre' Qualifikation und _____ haben uns so überzeugt, dass Sie in die _____ für ein Vorstellungsgespräch gekommen sind.
Dass wir dennoch einem Mitbewerber _____, liegt an der Gehaltsstruktur in unserem Hause. Ihre finanziellen Vorstellungen _____ deutlich den für diese Position vorgesehenen Etat. Der Abstand zu unseren Möglichkeiten ist so groß, dass wir auch in einem Gespräch zu keiner Einigung gekommen wären.
Haben Sie bitte _____ für unsere Entscheidung. Sicherlich werden Sie in einem größeren Unternehmen schnell eine Stelle finden, die Ihre _____ realisieren kann. Ihre _____ erhalten Sie mit diesem Brief zurück.
Mit freundlichen Grüßen
Roski, Personalchefin

Французский язык

Exercice 1. ***Lisez le texte***

Qu'est-ce qu'une maison écologique ou écoconstruction ?

Une maison écologique est une habitation conçue pour être respectueuse de l'environnement. Ce type d'habitat doit donc créer le moins de pollution possible tout en réduisant les besoins et pertes d'énergie. Pour cela, on va intervenir sur différents aspects :

- la conception : les plans d'une maison écolo doivent être réalisés en faisant en sorte que celle-ci soit en harmonie avec son environnement
- les matériaux de construction : pour construire une maison écologique, on va privilégier l'utilisation de matériaux d'origine naturelle, recyclables ou de matériaux ne produisant pas d'énergie polluante
- les équipements : ils doivent permettre de réduire la consommation d'énergie, en ayant recours à des systèmes alternatifs de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire.

Pour isoler sa maison, il existe des matériaux moins nocifs et toxiques que les laines minérales classiques, comme :

La paille. On y pense rarement, mais la paille est un très bon isolant, qui a le mérite d'être très peu cher. Associé à une ossature en bois, la paille offre une isolation parfaite !

La fibre de bois (ou laine de bois). Qu'il s'agisse de panneaux rigides ou de rouleaux de fibre de bois flexibles, la fibre de bois résiste bien à l'humidité, tout comme à la vapeur, et limite les ponts thermiques.

Le chanvre. Les fibres robustes du chanvre en font un isolant thermique et écologique de plus en plus usité. Il absorbe également l'humidité ambiante.

Le lin, qui présente des qualités similaires au chanvre.

La ouate de cellulose. Fabriquée à partir de journaux invendus, la ouate de cellulose présente des qualités isolantes exceptionnelles et résiste parfaitement au feu, grâce au sel de bore qu'on incorpore dans sa composition.

La laine de mouton. La laine de mouton est un isolant phonique des plus efficaces. Durable dans le temps, on apprécie également sa découpe très facile.

Le liège (ou liège expansé). Avec le liège expansé, on a une isolation tout en un, à la fois thermique et phonique ! En plus, le liège ne pourrit pas et résiste parfaitement à l'humidité. Pour une isolation de qualité, et durable !

https://www.m-habitat.fr/terrassement-et-fondation/maconnerie/les-materiaux-de-construction-ecologiques-2571_A

Exercice 2. ***Répondez aux questions :***

1. Est-ce qu'une maison écologique augmente les besoins et pertes d'énergie?
2. Est-ce qu'une maison écologique crée le moins de pollution possible?
3. Est-ce qu'une maison écolo doivent être en harmonie avec son environnement?
4. Est-ce que l**es équipements** d'une maison écolo permettent de réduire la consommation d'énergie ?
5. Qu'est-ce que les fibres robustes du chanvre absorbent ?

Exercice 3. Dans quelle définition ces mots sont employés dans le texte:

1. être respectueux de l'environnement	a) с учетом экологических требований b) окруженный природой
2. réduire la consommation d'énergie	a) исключить потребление энергии b) снизить потребление энергии
3. résister parfaitement à l'humidité	a) быть полностью устойчивым к влаге b) прекрасно впитывать влагу
4. des qualités similaires	a) дополнительные качества b) аналогичные качества
5. grâce au sel de bore	a) из-за борной соли b) благодаря борной соли

Exercice 4. Complétez les phrases avec les participes suivants :

absent, avancé, dépêché, raté, reporté

1. Nous avons _____ la réunion à la semaine prochaine.
2. Ils ont _____ le rendez-vous de 17 heures à 14 heures.
3. J'ai _____mon train, je vais arriver en retard.
4. Désolé, monsieur Pelletier est _____ pour la journée.
5. Je me suis _____ pour arriver à l'heure.

Exercice 5. Composez des phrases complexes en reliant les parties données:

1. Michel va travailler à Paris	A. où ses amis habitent.
2. Michel ne peut pas aller travailler à Paris	B. qu'il veut pas quitter.
3. Michel veut travailler à Paris	C. qui veut l'accompagner.
4. Michel va travailler à Paris avec sa femme	D. mais il ne parle pas un mot français.
5. Michel va travailler à Paris avec sa femme	E. parce qu'il ne parle pas un mot français.

Exercice 6. Dites si ces points à respecter en écrivant une diapositive sont vrais ou faux:

1. Ecrivez toujours de phrases complètes
2. Faites des listes
3. Faites des listes courtes (1 à 6 puces)
4. Ecrivez GROS (18 au minimum)
5. Ne prenez pas de couleurs neutres : noir, blanc, et les nuances de gris
6. Plus il y a de choses à voir sur une diapo mieux c'est.
7. Pas de polices "exotiques" qui sont incompréhensibles. Utilisez les standards : courier new, times new roman, verdana, arial, trebuchet, georgia, myriad, lucida grande…

Exercice 7. Complétez le texte avec les expressions données:

A. de bons élevage et éducation et de bonnes manières
B. de montrer sa position
C. d'avoir de l'espace personnel plus réduit
D. du langage corporel
E. à la distance d'un bras

Généralement parlant, les Français sont conservatifs lorsqu'il s'agit 1_____. Néanmoins, en dépit de la formalité de la culture d'affaires française, les gens ont la tendance 2_____et se tiennent 3_____lorsqu'ils portent des conversations. L'espace personnel varie également dans le cas de ceux qui vivent à la campagne (qui préfèrent plus de distance), par rapport aux gens des grandes villes (que les distances plus courtes ne dérangent pas).

En France les hommes se lèvent, ou bien ils font un mouvement en ce sens-là, toutes les fois qu'un supérieur entre dans la salle. C'est un signe de respect et une occasion 4_____, qui est utilisée comme un signe 5_____.

Контрольная работа №2
Английский язык

1. Translate the sentences paying attention to modal verbs with PERFECT INFINITIVE.

1. The idea of such building materials might have been borrowed from the ancient Greeks.
2. It is surprising, therefore, that after the fall of the Roman Empire, so much of the great knowledge should have disappeared so completely.
3. This piece of wood should have been cut and shaped by the machinists.
4. To my mind, we should have done everything to prevent them from becoming our enemy.
5. Their decision might have been caused by circumstances.

2. Translate the sentences with Infinitive Constructions into Russian:

1. Science is known to affect the lives of people.
2. Engineering is expected to dominate other sciences.
3. The results of these experiments are found to overlap.
4. The data are assumed to correlate with the present theory.
5. Some people seem to be disappointed in science.

3. Choose the prepositions given in brackets (in, of, for, to, like, on):

1. The role of the architect was merely confined … decorating the building's facades.
2. The architect's functions now extend into town planning and work activities that need buildings.
3. He insisted … buying me a new engine.
4. I'm looking forward … meeting this famous Russian architect.
5. The subcontractor apologized … keeping me waiting.

4. Translate into Russian. Define the Gerund and the Verbal nouns:

1. I'm fond of reading books about architecture. Reading always has been a pleasure for me.
2. The job of the engineer is making things, or if you like, imposing an idea or form on material.
3. His being invited to take part in this project is natural.
4. Architects sharpen their skills by participating in competitions.
5. He took part in the sittings of the committee.
6. The facade is unusual in having round towers.
7. This project passed through many stages before being realizes.
8. Optimizing choices in building community was the theme of a national symposium**..**

5.Translate the following word-combinations in accord to the given models:

Model 1: студент, посещающий лекции—the student attending lectures
план, содержащий много деталей
рабочие, строящие новый дом
инженер, использующий новые методы
завод, выпускающий автомобили
Model 2: разрабатывая новые методы—developing new techniques
работая на стройке
получая новую информацию
строя новый городской театр
повторяя материал ,
Model 3: полученные результаты—the results achieved / the achieved results
университет, основанный в 19 веке
развитые страны
автострада, построенная в прошлом году
запланированное строительство

6. Make up the complex sentences with ADVERBIAL CLAUSES and translate the resulting sentence:

1. You can't reach your market. Your business will fail.(if)
2. Builders are attracted to imported goods. There is always a guarantee, (because)

3. People are comfortable. They are neither too cold, nor too warm, (when)
4. All works are completed and the project is ready for the commissioning.
The contractor notifies the engineer with the message, (as soon as)
5. The definition "civil engineering" dates back only two centuries.
The profession of civil engineer is as old as civilized life, (while)

Немецкий язык

1. Setzen Sie „zu“ ein, wo es nötig ist. Übersetzen Sie die Sätze.

1.Alte Stadtzentren umgestalten und dabei das Alte und das Neue kompositionell verbinden, gehört zu den Aufgaben der modernen Architektur.
2. Stahl und Beton gaben den Bauschaffenden die Möglichkeit, die Druckfestigkeit des Betons mit Zugfestigkeit des Stahls vereinigen.
3. Es bestand nur eine geringe Möglichkeit, den Zement gegen Feuchte schützen.
4. Die gesamte Bewehrung war völlig eingebettet, und die Arbeiter begannen, den Beton verdichten.
5. Bindemittel sind pulverförmige oder flüssige Stoffe mit der Fähigkeit, sich nach ihrer Verarbeitung durch chemische oder physikalische Vorhänge verfestigen und dadurch andere Stoffe, die als Füllstoffe wirken, miteinander verbinden.

2. Erklären Sie folgende Wortverbindungen nach dem Muster.

Muster: der zu lesende Text – der Text, der gelesen werden muss/kann.
1. Die zu analysierende Situation;
2. die zu beweisende Notwendigkeit;
3. die zu reparierende Maschine;
4. das anzuwendende Gerät;
5. der festzustellende Defekt.

3. Bilden Sie Sätze mit Partizip I nach dem Muster: Der Student, der liest, ist der lesende Student.

1) sich entwickeln, die Stadt.
2) Entstehen, der Lärm.
3) ständig wirken, die Lasten.
4) eindringen, die Feuchte.
5) tragen, die Konstruktion.

4. Ergänzen Sie die fehlenden Relativpronomen und – wo nötig – die Präpositionen.

1. Nichts von dem, … du mir gesagt hast, ist wahr.
2. Der Beamte, … ich das Formular bekommen habe, sitzt jeden Abend in der Bar „Leo“.
3. Alles, … du gesagt hast, ist gelogen.
4. Leider habe ich viel von dem, … ich in der Schule gelernt habe, später wieder vergessen.
5. Kennst du das Dorf, … ich meine Jugend verbracht habe?

Французский язык

Vocabulaire

Exercice 1. Choisissez la bonne réponse.

1. La réunion dure combien de temps ? – Environ 1 heure. / À 13 heures.
4. On est le combien aujourd'hui ? – On est jeudi. / Le 18.
5. Il fait beau? – Non, il fait froid. / Oui, il pleut.
2. Tu te couches à quelle heure le soir ? – A midi. / Vers minuit.
3. Tu skies dans les Alpes cette année ? – Oui, en février. / Oui, en juillet.
6. Tu travailles demain ? – Non, c'est férié. / Oui, souvent.

Exercice 2. Mettez dans l'ordre.

A. Je déjeune.
B. Je me couche.
C. Je m'habille.
D. Je me lève.
E. Je dîne.
F. Je me réveille.
G. Je dors.
H. Je me déshabille.

Exercice 3. Complétez cet e-mail.

De: Caroline Brunel
A: Vincent Paillet
Ob: Confirmation rendez-vous Date: mercredi 12/02/2012 15:18

Bo....., mon ch..... Vincent,
Me..... pour ton e-mail. C'est d'ac..... pour le RV de demain je.....
à 15 heures.
Cor....., et à de.....,

Caroline

Grammaire

Exercice 4. Complétez.

1. Ils ferment **à** 18 heures.
2. J'ai rendez-vous..... 4 août.
3. Il prend ses vacances..... hiver.
4. Ils viennent ..... printemps.
5. Ils ouvrent ..... mois de mars.
6. Le nouvel album sort ..... juin.
7. Nous sommes ..... combien ?
8. Je suis née ..... 1986.

Exercice 5. Mettez le verbe au présent.

1. Vous (ouvrir) ..... à quelle heure ?
2. Elle (finir) ..... son travail.
3. Vous (sortir) ..... ce soir ?
4. Tu (jouer) ..... aux cartes ?
5. Ils (prendre) ..... des vacances.

6. Ils (aller) ..... à la campagne.

Exercice 6. Choisissez la bonne réponse.
1. Il fait froid (cet / ce / cette / ces) hiver.
2. Vous jouez (au / à / du / de) football ?
3. Ils vont souvent (au / à / du / à la) théâtre.
4. Elle ne se trompe (jamais / parfois / souvent / toujours).
5. Il travaille (très / rarement / pas / jamais) le soir.
6. (Un mardi / Mardi / Le mardi / À mardi) prochain, je ne travaille pas.
7. En général, (cette / la / en / à) nuit, on dort.
8. (Ce / Cette / Cet / Ces) exercice est intéressant.

Exercice 7. Faites des phrases.

1. (ne jamais se reposer) – Je travaille toujours, je **ne me repose jamais.**
2. (toujours réussir) – Ils sont brillants, ils.....
3. (se lever tard) – Le dimanche, en général, ils. .....
4. (pouvoir se voir) – Je suis libre ce soir, on. .....
5. (pouvoir se taire) – Tu dis des bêtises, est-ce que tu.....
6. (ne pas pouvoir venir) – Désolé, je.....
7. (pouvoir s'asseoir) – Vous.....
8. (ne pas pouvoir s'adapter) – C'est une autre culture, ils.....

Exercice 8. Lire. Lisez l'e-mail de Paul Beck à Daniil Karev et dites si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

De: Paul Beck
A: Daniil Karev
Objet: rendez-vous
Date: lundi 05/06/2022 15h58
Bonjour, Daniil,
J'arrive à Moscou demain à 10 heures. Peut-on déjeuner ensemble ? Quel temps fait-il à Moscou?
A bientôt,
Paul

1. Paul envoie un mail à Daniil vers 4 heures de l'après-midi.
2. Paul arrive à Moscou le 6 juin.
3. Le 6 juin est un jeudi.
4. Paul veut voir Daniil à 10 heures.
5. C'est l'hiver à Moscou.

Exercice 9. Ecouter. Lisez cet article. Puis écoutez Karine Merlin et complétez l'article.

Karine Merlin, chef d'entreprise : une vie au travail

Elle s'appelle Karine tions sur Merlin et elle travaille au moins..... heures par semaine. Elle se lève à..... 7 heures du matin, elle fait un jogging dans la forêt de Fontainebleau. A..... heures, elle est à son bureau. Elle rentre chez elle vers..... heures. Le plus souvent, elle passe la soirée devant..... Elle fait des factures, elle envoie des e-mails, elle cherche des information sur..... Elle se couche vers ..... Avant de dormir, elle lit des journaux ..... Karine dort seulement..... heures par nuit. Le.....,

elle ne va pas au bureau, mais elle travaille chez elle. «J'adore travailler», explique-t-elle. Heureusement, Karine est..... et n'a pas d'enfant.

Exercice 10. Écrire. Mettez-vous à la place de Jacques et répondez au mail de Paul. Proposez une heure et un lieu de rendez-vous. Dites quel temps il fait à Moscou.

De: Daniil Karev
A: Paul Beck
Objet: RE: rendez-vous
Date:

Exercice 11. Parler. Écrivez six rendez-vous dans votre agenda:

le 6 juin	Lundi	à ....heures
le 7 juin	Mardi	à ....heures
le 8 juin	Mercredi	à ....heures
le 9 juin	Jeudi	à ....heures
le 10 juin	Vendredi	à ....heures
le 11 juin	Samedi	à ....heures
le 12 juin	Dimanche	à ....heures

Par exemple:
- une réunion service
- une visite médicale
- un cours de français
- etc.

Exercice 12. Travaillez par groupe de trois. Fixez rendez-vous ensemble pour:

- visiter la nouvelle usine
- recevoir les représentants syndicaux
- déjeuner ensemble.

Par exemple:
A. Bon, nous devons visiter la nouvelle usine.
Est-ce que vous êtes libre jeudi matin?
B. Désolé, je ne peux pas.
C. Moi non plus.
A. Pour moi, c'est parfait.
B. Pour moi aussi. Vous pouvez à quelle heure ?
C. De 14 heures à 16 heures, c'est possible ?
A. Pour moi, c'est d'accord.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Объём освоенного материала, усвоение всех разделов	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительным и знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику выполнения заданий	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику выполнения заданий	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	**Иностранный язык**

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Гарагуля, С.И. Английский язык для студентов строительных специальностей : Learning Building Construction in English : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям ВПО / С. И. Гарагуля ; [рец.: О. Н. Прохорова, А. Г. Юрьев]. – Изд. 3-е, испр. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. - 348 с. : ил. – (Высшее образование). – Библиогр. : С.346-347. – ISBN 978-5-222-23978-0	300
2.	Зайцева, И.Е. Construire. Французский язык для строительных вузов : учебное пособие для академического бакалавриата / И. Е. Зайцева. – 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2018. – 129 С. ISBN 978-5-534-04549-9.	29

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Латина, С. В. Английский язык для строителей (B1–B2): учебник и практикум для вузов / С. В. Латина. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 174 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14313-3. – Текст : электронный.	https://urait.ru/bcode/490847
2.	Бессонова, Е. В. Английский язык [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Бессонова, О. А. Просяновская, И. К. Кириллова ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. – 2-е изд. – Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. – ISBN 978-5-7264-1628-4	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/3.pdf
3.	Невзорова, Г.Д. Английский язык. Грамматика : Учебное пособие для вузов / Г. Д. Невзорова, Г. И. Никитушкина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 213 с. – (Высшее образование). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-534-09359-9	https://urait.ru/bcode/490866

4.	Басова, Н.В. Немецкий язык для технических вузов: учебник / Басова Н.В., Шпулек Л.В., Ватлина Л.И. и др. – Москва : КноРус, 2020. – 510 с. ISBN**:** 978-5-406-07471-8	https://book.ru/book/932590
5.	Окорокова, Г. З. Bauwesen: Ausgewählte Information : учебно-практическое пособие по немецкому языку для строительных вузов / Г. З. Окорокова, Г. Г. Шаркова ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. – Москва: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. ISBN 978-5-7264-1569-7	http://lib04.gic.mgsu.ru/lib/2019/88.pdf
6.	Зимина, Л. И. Немецкий язык (A1–A2) : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Л. И. Зимина, И. Н. Мирославская. – 3-е изд., испр. и доп – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 139 с. – (Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-08608-9.	https://urait.ru/bcode/425838
7.	Ситникова, И. О. Деловой немецкий язык (B2–C1). Der Mensch und seine Berufswelt : учебник и практикум для вузов / И. О. Ситникова, М. Н. Гузь. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 210 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14033-0.	https://urait.ru/bcode/467519
8.	Лытаева, М. А. Немецкий язык для делового общения + аудиоматериалы в ЭБС : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. А. Лытаева, Е. С. Ульянова. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 409 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-07774-2.	https://urait.ru/bcode/432027
9.	Голотвина, Н. В. Грамматика французского языка в схемах и упражнениях : пособие для изучающих французский язык / Н. В. Голотвина. — Санкт-Петербург : КАРО, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-9925-0736-2.	https://www.iprbookshop.ru/19381.html
10.	Практический курс французского языка: уровень A1 : учебно-методическое пособие для студентов 1-го курса языкового вуза / составители С. В. Беляева, О. В. Кирколуп. — Барнаул : Алтайский государственный педагогический университет, 2021. — 54 с.	https://www.iprbookshop.ru/108868.html
11.	Федоров, В. А. Французский язык для неязыковых специальностей вузов : учебное пособие / В. А. Федоров, Т. В. Гиляровская, О. В. Лебедева ; под редакцией В. А. Федорова. – 2-е изд. – Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. – 144 с. – ISBN 978-5-7731-0930-3.	https://www.iprbookshop.ru/111492.html
12.	Федунова, Е. А. Деловое общение на французском языке : учебное пособие / Е. А. Федунова. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. – 80 с. – ISBN 978-5-7782-4137-4.	https://www.iprbookshop.ru/98699.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	**Иностранный язык**

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	**Иностранный язык**

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лингафонный кабинет **Ауд.710 КМК**	Доска аудиторная Аппаратно-программный комплекс Лингафонный кабинет на основе аудиопанелей на 16 рабочих мест Rinel-Lingo L200: Компьютер /Тип № 2 (1 шт.) Монитор / 19"" DELL (1 шт.) локальная аудиосеть, (аудиокоммутатор на 16 мест, узел Ethernet) наушники с микрофоном – 16 шт.	Windows 10 licensed software Rinel-Lingo Teacher Net software installed
Лингафонный кабинет **Ауд.713 КМК**	Доска аудиторная. Аппаратно-программный комплекс Лингафонный кабинет на основе компьютеров на 16 рабочих мест Rinel-Lingo L300 NET: Компьютер /Тип № 2 (16 шт.)	Windows 10 licensed software Rinel-Lingo Teacher Net software installed Rinel-Lingo Pupil Net software installed

	Монитор / 19" LG 22MP48A (16 шт.) локальная сеть (LAN свитчер на 16 мест, узел Ethernet) наушники с микрофоном – 16 шт.	
Мультимедийный класс **Ауд. 719 КМК**	Web-камера Logitech Аудио модуль TLS DidacNet AudioLine Module (13 шт.) Блок системы управления учебный класс TLS DidacNet Виртуальный мультимедийный плеер (13 шт.) Документ-камера AverVision CP130 Интерактивная доска TRIUMPH BOARD Источник питания Smart-URS 3000VA Комплект для электромонтажа установок /щит,роз,кабели/ Контроллер программируемый CP2Ec памятью Магнитный носитель Edge New Elem CI CD (3) Лиц Магнитный носитель Edge New Elem TB+ CD-Rom Pack Медиа-интерфейс TLS DidacNet User KVM 300MHz (13 шт.) Модем Crestron C2-VEQ4 4-Channel Модем электронный CH-HREL8-D6 Модуль TLS Монитор 17" TET NEC LCD 1770 NX-BK (12 шт.) Монитор DELL E2211 19" Панель стационарная Crestron TPS-4000 Принтер HP Laserjet Проектор NEC NP2150 Свитчер EXTRON SW2	Windows 7 licensed software

	VGArs Система JBL CONTROL (2 шт.) Системный блок HP d*2400 MT (12 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC41 (1 шт.) Сканер HP ScanJet 6350 Стойка рековая Estap U16h 19 Стойка специальная модельная Стойка специальная модульная для 2-х рабочих мест (6 шт.) Терминальный блок/8/ Crestron CNTBLOCK Усилитель Crown CTS600 Усилитель-распределитель Kramer 1/2 звуковых стериосигналов	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

		eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для	Компьютер / ТИП №5 (4	Google Chrome (ПО

самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д-р филос.н., профессор	Бернюкевич Т.В.
профессор	к. филос. н., доцент	Кривых Е.Г.
преподаватель	к. филос. н.	Неганов В.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «История и философия».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Философия» является формирование компетенций обучающегося в области философии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение».

Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	**Знает** требования к логике изложения информации по философским вопросам, способы аргументации и правила обобщения. **Имеет навыки (начального уровня)** последовательного изложения информации по рассматриваемой философской проблеме, аргументирования и обобщения.
УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	**Знает** основные философские концепции цивилизационного развития, роль взаимодействия культур и социального разнообразия в становлении мировой цивилизации. **Имеет навыки (основного уровня)** определения места взаимодействия культур и социального разнообразия в цивилизационном процессе.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	3	8		4			33	27	*Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.1-3*
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	3	14		6					
3	Человек, общество и культура в философии	3	10		6					
	Итого:	3	32		16			33	27	*Экзамен*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля

			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	успеваемости*
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	4			2			77	27	*Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.1-3*
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания.	4			1					
3	Человек, общество и культура в философии	4			1					
	Итого:	4			4			77	27	*Экзамен*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	4	2					77	27	*Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.1-3*
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания.	4			1					
3	Человек, общество и культура в философии	4			1					
	Итого:	4	2		2			77	27	*Экзамен*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	**Тема 1. Философия как тип мировоззрения.** Потребность в познании и упорядочивании мира как предпосылка мировоззрения. Понятия мировоззрения и картины мира. Основные уровни и исторические типы мировоззрения. Мифологическая, религиозная, философская и научная картины мира. Структура мировоззрения: знания, ценности, убеждения, идеалы. Основные этапы становления современной научной картины мира.

		Тема 2. **Предмет и функции философии**. Предмет философии, ее основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания. Функции философии. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Философия и частные науки: различия и взаимодействие, сходства и различия их методов и целей. Роль философии в обществе и культуре. **Тема 3. Основные этапы становления философии.** Становление философии, этапы её исторического развития. Специфика древневосточной философии. Античная философия. Особенности средневековой философии. Философия эпохи Возрождения и Нового времени. Зарубежная философия XVII - XIX века. **Тема 4. Философия XX в. и особенности современной философии. Русская философия.** Особенности и основные направления философии XX века и современной философии. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм. Основные этапы развития и основные направления русской философии: славянофильство, философия всеединства, историософия, русский космизм и др.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	**Тема 5. Бытие как проблема философии.** Понятие «бытие» в истории философии. Бытие и небытие. Основные формы бытия. Проблема поиска первоначала, структурных «единиц» бытия. Целостность и многообразие мира. Подвижность, изменчивость бытия. Принцип системности и самоорганизации бытия. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов. Основные онтологические концепции и их классификация. **Тема 6. Представления о материи.** Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Представления о материи в античной философии. Учения о бытии и материи в средневековой философии: проблема универсалий. Учение о бытии в философии Нового времени. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания. **Тема 7. Формы бытия материи**. Движение, изменение и развитие как философские категории. Понятие движения. Движение и покой. Типы движения. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи. Пространство и время в философии, их свойства. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени. **Тема 8. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.** Понятие диалектики. Объективная и субъективная

		диалектика. Диалектика и метафизика. Принцип всеобщей связи. Принцип развития. Развитие и движение. Развитие, эволюция и революция. Понятие закона и категории, их классификация. Диалектика как теория и метод познания. Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Диалектическое и метафизическое отрицание. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Детерминизм и индетерминизм. **Тема 9. Проблема сознания в философии.** Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Вопрос о сущности сознания. Основные концепции происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания Диалектико-материалистическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Сознание и самосознание. Сознательное и бессознательное. Сознание и искусственный интеллект. **Тема 10. Проблема познания в философии.** Познание, его сущность и роль в обществе. Субъект и объект познания. Вопрос о познаваемости мира и основные подходы к его решению. Сущность и явление в гносеологии. Единство чувственного, рационального, интуитивного в познании. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Эмпиризм и рационализм в гносеологии. Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность. Понятие метода и методологии. Эмпирический и теоретический уровни познания. Классификация методов познания. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория. **Тема 11. Логика как наука о мышлении.** Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата. Формы мышления: понятие, суждение, умозаключение. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. Индуктивные и дедуктивные умозаключения. Законы формальной логики. Логические противоречия.
3	Человек, общество и культура в философии	**Тема 12. Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии.** Предмет философской антропологии и основные подходы к определению сущности человеческой природы. Основные подходы к определению человека в истории философии. Концепция постчеловека в современной философии. Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность личности. Этические и эстетические ценности в жизни человека.

		Предмет и проблемное поле этики, ее основные категории. Понятие морали. Основные подходы и программные ориентации в этике. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и категорический императив. Этика утилитаризма. Этика ответственности. Проблемы современной этики. Эстетические ценности и их характеристики. Основные эстетические категории. Предмет и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека. **Тема 13. Социальная философия. Общество как саморазвивающаяся система**. Диалектика социального бытия. Философские подходы к определению общества в истории философии. Общество и природа. Причины, движущие силы и направленность социальных изменений. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. Теория общественно-экономических формаций К. Маркса. **Тема 14. Развитие общества и его исторические типы.** Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. Концепция информационного общества в работах Д. Белла, «три волны» развития общества Э. Тоффлера. Концепция общества потребления: стратегии потребления в индустриальном и постиндустриальном обществах. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Теория стадий экономического роста. Техногенное общество. Появление глобальных проблем современности, их сущность, классификация, пути их решения. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества. Основные сценарии и прогнозы современной футурологии. **Тема 15. Философия культуры.** Основные подходы к определению сущности культуры и закономерностей ее развития. Символическая, игровая, психоаналитическая концепции культуры. Понятие массовой культуры, условия и предпосылки ее формирования. Культура и цивилизация. Интерпретации процесса развития культуры. Проблема типологии и классификации культур. Понятие прогресса в истории и культуре. Культурная самобытность и культурное многообразие. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Русская культура в диалоге Запада и Востока. **Тема 16. Философия науки. Философия техники.** Становление и развитие философии науки. Диалектика философии и науки. Философия науки как философская рефлексия над наукой. Основные концепции развития науки. Диалектика субъект-объектных отношений в науке и технике. Научная картина мира и ее функции. Процессы

		дифференциации и интеграции наук. Системные связи и отношения между объектами научного исследования и технической деятельности. Становление и развитие философии техники. Роль науки и техники в современном обществе. Научная и инженерная этика

Форма обучения – *очно-заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	**Введение в курс «Философии».** Философия как тип мировоззрения. Предмет и функции философии как научной дисциплины. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Основные философские проблемы и концепции. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	
3	Человек, общество и культура в философии	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – *очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	**Тема 1. Предмет и функции философии**. Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Определение предмета философии, её основные проблемы; Структура, специфика и сущность философского знания; Функции философии, роль философского знания в определении системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира; Различие и особенности взаимодействия философии и частных наук, их целей и методов; Роль философии в обществе и культуре. **Тема 2. Основные этапы становления философии.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Характеристика основных этапов развития философии. Особенности древневосточной философии (Индии, Китая); Роль античной философии в развитии европейской философии; Специфика средневековой философии; Проблематика и основные направления философии эпохи Возрождения и Нового времени. Новые направления в зарубежной философии XVII - XIX веков; Особенности философии XX в. и современной философии

		Характеристика русской философии, динамика её развития.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	**Тема 3. Бытие как проблема философии. Представления о материи.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Понятие «бытие» в истории философии, формы бытия. Основные онтологические концепции. Представления о материи в истории философии. Движение, изменение и развитие. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи. Представления о пространстве и времени в философии. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени. **Тема 4. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Определение диалектики. Особенности объективной и субъективной диалектики. Диалектика и метафизика. Принципы всеобщей связи и развития. Понятия: развитие, движение, эволюция, революция. Их связь и различия. Основные категории и законы диалектики, их классификацию. Роль диалектики как теории и метода познания. Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Сущность детерминизма и индетерминизма. **Тема 5. Проблема сознания в философии.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Понятие сознания в философии. Структура и свойства сознания. Сущность сознания в философских концепциях. Содержание диалектико-материалистической концепции сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Связь сознания и самосознания, сознательного и бессознательного. Характеристика основных концепций происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания. Связь проблемы сознания и философских аспектов искусственного интеллекта. **Тема 6. Проблема познания в философии.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Определение познания. Характеристика познания как способа выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Проблема истины в философии и науке. Концепции и критерии истины в философии. Особенности логики как науки о мышлении, её роль для формулирования и аргументирования выводов и суждений Формы мышления: понятия, суждения, умозаключения.

		Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Сущность индуктивных и дедуктивных умозаключений. Законы формальной логики, их функции. Особенности и роль логических противоречий.
3	Человек, общество и культура в философии	**Тема 7. Проблема человека в философии. Социальная философия.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Предмет философской антропологии. Понятия «человек», «индивид», «личность». Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека в философии. Диалектика свобода и ответственности. Предмет этики, ее основные категории. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и определение категорического императива. Особенности этических учений: этики утилитаризма, этики ответственности, современной этики. Эстетические ценности, их сущность и функции. Диалектика социального бытия. Особенности формационного и цивилизационного подходов в рассмотрении общества. Сущность и значение теории общественно-экономических формаций К. Маркса. Типология обществ: традиционное, индустриальное, постиндустриальное. Значение концепций информационного общества Д. Белла, «трех волн» развития общества Э. Тоффлера. Перспективы развития современной цивилизации: в концепциях: ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Глобальные проблемы и пути их решения **Тема 8. Философия культуры. Философия науки. Философия техники.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Ценностные основания межкультурного взаимодействия и его формы. Понятия «культура» и «цивилизация» в философских концепциях. Феномен массовой культуры. Условия и предпосылки ее формирования. Понятия «культурная самобытность» и «культурное многообразие». Глобализация и межкультурное взаимодействие. Культура России в диалоге Запада и Востока. Предмет философии науки и ее функции. Философия техники в познании и общественном развитии. Системные связи и отношения в науке и технике. Роль науки и техники в современном обществе.

Форма обучения – *заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия

1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	**Введение в курс «Философии».** Философия как тип мировоззрения. Предмет и функции философии как научной дисциплины. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Основные философские проблемы и концепции. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	**Бытие и сознание. Теория и методология познания**. Понятие «бытие» в истории философии. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание. Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Познание, его сущность и роль в обществе. Становление и развитие философии науки и техники.
3	Человек, общество и культура в философии	**Человек, общество и культура в философии** Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии. Общество как саморазвивающаяся система. Формационный и цивилизационный подход в рассмотрении общества.

Форма обучения – *очно-заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	**Цель и задачи изучения философии**. Источники и литература для освоения дисциплины «философия». Рекомендации по самостоятельному изучению учебных материалов, подготовке к выполнению контрольной работы. Требования к написанию и оформлению домашнего задания, критерии оценки.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	
3	Человек, общество и культура в философии	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Предмет философии. Диалектика развития философского знания.	Мировоззрение как система, роль связей между элементами мировоззрения. Понятие мировоззренческих универсалий. Историко-культурная и социальная обусловленность мировоззрения. Генезис философского знания как развитие одного из типов мировоззрения. Философия как особый вид рациональной деятельности. Изменения предметного поля философии, его причины и факторы. История философии как отражение диалектики развития философского знания.
2.	Бытие и сознание. Теория и методология познания.	Бытие как полнота и единство всех видов реальности. Онтология как один из разделов философии, её задачи и проблематика. Развитие онтологии на современном этапе. Проблема природы сознания как одна из фундаментальных проблем философии. Особенности современной философии сознания, её связь с другими научными дисциплинами. Связь современных теории сознания с развитием концепций искусственного интеллекта. Гносеология как раздел философии, его задачи. Современные философские подходы к проблеме познания.
3.	Человек, общество и культура в философии.	Проблема человека в философии и философская антропология. Основные концепции философской антропологии. Гуманизм и постгуманизм. Предметное поле социальной философии. Диалектика социального бытия. Техногенное общество и проблема будущего человечества. Место России в современной цивилизации. Этика в современном мире. Эстетика как раздел философии, её современные задачи. Современные аспекты философии науки. Этос науки. Проблема гуманитарной экспертизы техники. Биоэтика.

Форма обучения – очно-заочная, заочная.

№	Наименование раздела	Темы для самостоятельного изучения

	дисциплины	
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	**Тема 1. Философия как тип мировоззрения. Предмет и функции философии.** Понятия мировоззрения и картины мира. Основные уровни и исторические типы мировоззрения. Структура мировоззрения: знания, ценности, убеждения, идеалы. Этапы становления современной научной картины мира. Предмет философии, ее основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания. Функции философии. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Философия и частные науки. Роль философии в обществе и культуре. Цель и задачи изучения философии. Источники и литература для освоения дисциплины «философия». **Тема 2. Основные этапы становления философии.** Становление философии, этапы её исторического развития. Специфика древневосточной философии. Античная философия. Особенности средневековой философии. Философия эпохи Возрождения и Нового времени. Зарубежная философия XVII – XIX века. **Тема 3. Философия XX в. и особенности современной философии. Русская философия.** Особенности и основные направления философии XX века и современной философии. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм. Основные этапы развития и основные направления русской философии: славянофильство, философия всеединства, историософия, русский космизм и др.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	**Тема 4. Бытие как проблема философии. Понятие «бытие» в истории философии.** Бытие и небытие. Основные формы бытия. Проблема поиска первоначала, структурных «единиц» бытия. Целостность и многообразие мира. Подвижность, изменчивость бытия. Принцип системности и самоорганизации бытия. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов. Основные онтологические концепции и их классификация. **Тема 5. Представления о материи.** Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Представления о материи в античной философии. Учения о бытии и материи в средневековой философии: проблема универсалий. Учение о бытии в философии Нового времени. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания. **Тема 6. Формы бытия материи.** Движение, изменение и развитие как философские категории. Понятие движения. Движение и покой. Типы движения. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи. Пространство и время в философии, их свойства.

		Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени**.** **Тема 7. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.** Понятие диалектики. Объективная и субъективная диалектика. Диалектика и метафизика. Принцип всеобщей связи. Принцип развития. Развитие и движение. Развитие, эволюция и революция. Понятие закона и категории, их классификация. Диалектика как теория и метод познания. Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Диалектическое и метафизическое отрицание. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Детерминизм и индетерминизм. **Тема 8. Проблема сознания в философии.** Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Вопрос о сущности сознания. Основные концепции происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания Философская концепция сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Сознание и самосознание. Сознательное и бессознательное. Сознание и искусственный интеллект. **Тема 9. Проблема познания в философии.** Познание, его сущность и роль в обществе. Субъект и объект познания. Вопрос о познаваемости мира и основные подходы к его решению. Сущность и явление в гносеологии. Единство чувственного, рационального, интуитивного в познании. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Эмпиризм и рационализм в гносеологии. Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность. **Тема 10. Логика как наука о мышлении.** Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата. Формы мышления: понятие, суждение, умозаключение. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. Индуктивные и дедуктивные умозаключения. Законы формальной логики. Логические противоречия.
3	Человек, общество и культура в философии	**Тема 11. Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии.** Проблема человека в философии. Предмет философской антропологии. Человек, индивид, личность. Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность. Предмет и проблемное поле этики, ее основные категории. Понятие морали. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и категорический императив. Этика утилитаризма. Этика ответственности. Проблемы современной этики. Эстетические ценности и их характеристики. Предмет, категории и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности

		искусства и его роли в жизни человека. Эстетические ценности и их характеристики. Основные эстетические категории. Предмет и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека. **Тема 12. Социальная философия.** Общество как саморазвивающаяся система. Диалектика социального бытия. Философские подходы к определению общества в истории философии. Общество и природа. Причины, движущие силы и направленность социальных изменений. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. Теория общественно-экономических формаций К. Маркса. **Тема 13. Развитие общества и его исторические типы.** Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. Концепция информационного общества в работах Д. Белла, «три волны» развития общества Э. Тоффлера. Концепция общества потребления: стратегии потребления в индустриальном и постиндустриальном обществах. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Теория стадий экономического роста. Техногенное общество. Появление глобальных проблем современности, их сущность, классификация, пути их решения. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества. Основные сценарии и прогнозы современной футурологии. **Тема 14. Философия культуры.** Основные подходы к определению сущности культуры и закономерностей ее развития. Символическая, игровая, психоаналитическая концепции культуры. Понятие массовой культуры, условия и предпосылки ее формирования. Культура и цивилизация. Интерпретации процесса развития культуры. Проблема типологии и классификации культур. Понятие прогресса в истории и культуре. Культурная самобытность и культурное многообразие. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Русская культура в диалоге Запада и Востока. **Тема 15. Философия науки. Философия техники.** Становление и развитие философии науки. Диалектика философии и науки. Философия науки как философская рефлексия над наукой. Основные концепции развития науки. Диалектика субъект-объектных отношений в науке и технике. Научная картина мира и ее функции. Процессы дифференциации и интеграции наук. Системные связи и отношения между объектами научного исследования и технической деятельности. Становление и развитие философии техники. Роль науки и техники в современном обществе. Научная и инженерная этика.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации экзамену, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает требования к логике изложения информации по философским вопросам, способы аргументации и правила обобщения.	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, экзамен

Имеет навыки (начального уровня) последовательного изложения информации по рассматриваемой философской проблеме, аргументирования и обобщения.	1-3	Контрольная работа, домашнее задание
Знает основные философские концепции цивилизационного развития, роль взаимодействия культур и социального разнообразия в становлении мировой цивилизации.	1-3	Домашнее задание, экзамен
Имеет навыки (основного уровня) определения места взаимодействия культур и социального разнообразия в цивилизационном процессе.	1-3	Контрольная работа, домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций
	Усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания
	Навыки систематизации информации, полученной из различных источников
	Навыки изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники
	Навыки анализа актуальных проблем философии
	Навыки представления результатов самостоятельной работы
Навыки	Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке

основного уровня	к текущему и промежуточному контролю
	Навыки аргументированного изложения выводов и оценок
	Навыки характеристики основных этапов развития философского знания
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3-м семестре (очная форма обучения) и в 4-м семестре (заочная и очно-заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 3-м (очная форма обучения), в 4-м семестре (заочная и очно-заочная форма обучения).

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	1. Мировоззрение, его типы. Роль мировоззрения в жизни общества и личности. Философия как тип мировоззрения. 2. Философия: ее предмет и функции. Структура философского знания. 3. Роль философии в обществе и культуре. 4. Философия и частные науки. 5. Особенности философии Древнего Востока. 6. Этапы развития западноевропейской философии. 7. Античная философия. Основные школы и идеи. 8. Основные идеи и периодизация средневековой философии. 9. Философия Возрождения. Гуманизм. Натурфилософия. 10. Основные особенности философии Нового времени. 11. Немецкая классическая философия. Основные концепции. 12. Особенности русской философии.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	13. Категория бытия в истории философской мысли. 14. Пространство и время как философские категории. Современные представления о пространстве и времени. 15. Эволюция представлений о материи в истории философской мысли. Материя как философская категория. 16. Движение, изменение и развитие как философские категории. 17. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. 18. Диалектика и метафизика. 19. Диалектика как теория и метод познания. 20. Проблема происхождения и сущности сознания. 21. Сознательное и бессознательное. 22. Структура сознания. Сознание и самосознание.

		23. Проблемы развития сознания и искусственного интеллекта. 24. Познание, его компоненты, особенности и функции. 25. Рациональное познание и его формы. 26. Чувственное познание и его формы. 27. Единство чувственного, рационального и интуитивного познания. 28. Проблема истины в философии, религии, науке. 29. Основные концепции и критерии истины в философии. 30. Проблема научного метода познания. 31. Наука, ее специфика, возникновение и функции. 32. Предмет науки логики. Законы формальной логики и их значение. 33. Силлогизм, его структура. Индуктивное и дедуктивное умозаключение.
3	Человек, общество и культура в философии	34. Проблема человека в философии. Основные концепции происхождения и сущности человека. 35. Философская проблема соотношения биологического и социального в человеке. 36. Основные идеи философии экзистенциализма. 37. Свобода и ответственность личности. 38. Философия о смысле жизни. Проблема смерти человека. 39. Этика как философская дисциплина. Определение морали: сущность, принципы и категории. 40. Этика долга и категорический императив И.Канта. 41. Основные принципы этики ответственности. 42. Этические идеи философии утилитаризма. 43. Эстетические ценности и их основные характеристики. 44. Общество как саморазвивающаяся система. Диалектика социального бытия. 45. Проблема общественного прогресса. Критерии прогресса. 46. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. 47. Концепция информационного общества в современной философии. 48. Культура и цивилизация: соотношение понятий. 49. Основные подходы к определению сущности культуры. 50. Культурная самобытность и культурное многообразие. 51. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. 52. Глобализация и межкультурное взаимодействие. 53. Перспективы развития современного человечества: концепции трансгуманизма и постгуманизма. 54. Формационный и цивилизационный подходы к анализу развития общества. 55. Запад – Восток: Россия в диалоге культур. 56. Техника и технологии, их роль в становлении и развитии техногенной цивилизации. 57. Концепции «традиционного», «индустриального» и «постиндустриального» общества в современной

		философии. 58. Общество и природа. Демографические и экологические проблемы современности. 59. Глобализация и глобальные проблемы современности. 60. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа

Контрольная работа выполняется на практическом занятии в качестве текущего контроля успеваемости по темам разделов 1-3.

Типовые задания для контрольной работы

Тема «Предмет философии. Своеобразие философского знания»:

1. Что такое мировоззрение? Какие стадии или формы развития мировоззрения можно выделить?
2. Чем принципиально отличаются мифология и религия как формы мировоззрения?
3. Найдите сходство и различие в философском и религиозном мировоззрении.
4. Объясните значение рефлексии сознания. В чем состоит особенность философской рефлексии?
6. Чем отличаются философский, художественный и научный способы осмысления мира?
7. Покажите взаимную обусловленность философии и науки.
8. Раскройте смысл основных философских понятий.
9. В чем проявляется методологическая функция философии?
10. Проанализируйте гегелевское определение философии как «квинтэссенции эпохи, выраженной в мысли».

Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу по выбранной теме. Домашнее задание объемом 15 стр. должно состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения и библиографического списка (списка литературы). В конце могут быть помещены различные приложения (документы, таблицы, иллюстрации).

Примерная тематика домашнего задания:

Предусмотрено ежегодное обновление тем с учетом юбилейных дат, тематики научно-практических конференций и пр., темы утверждаются на заседании учебно-методической комиссии

1.Сущность и типы мировоззрения.
2.Философия и мировоззрение.
3.Философия и частные науки.
4.Поиски первоначала в философии античности.
5.Решение проблемы бытия в древнегреческой философии.
6.Значение древнегреческой философии для развития мировой культуры.
7.Софисты и Сократ.
8.Апории Зенона и проблема познания движения.
9.Этические учения античности.
10.Космоцентризм античной философии.
11.Проблема соотношения веры и разума в философии средневековья.
12.Религиозно-философские воззрения Августина.
13.Номинализм и реализм как способы понимания действительности.
14.Пантеизм, гуманизм и антропоцентризм эпохи Возрождения.
15.Обоснование научного метода Ф. Бэконом и Р. Декартом.
16.Философские и социально-политические взгляды Дж. Локка.
17.Основные идеи гносеологии Канта.
18.Категорический императив Канта и реальная мораль в обществе.
19.Сущность гегелевской диалектики.
20.Антропологический принцип философии Л. Фейербаха.
21.Сущность материалистического понимания истории в философии марксизма.
22.Проблема отчуждения в философии марксизма.
23.Русская философия: становление и характерные черты.
24.Особенности русской религиозной философии и её современное значение.
25.Н.Бердяев о судьбах России.
26.Философские идеи в творчестве Ф. Достоевского и Л. Толстого.
27.Идеи русского космизма.
28.Основные идеи философии иррационализма (А. Шопенгауэр, Ф. Ницше).
29.Образы науки в философии нео- и постпозитивизма.
30.Воздействие философских идей экзистенциализма на литературу и искусство.
31.Категория «бытие» в истории философии.
32.Эволюция понятия «материя» в истории философии.
33.Взаимодействие научной и философской картины мира в современной культуре.
34.Проблема пространства и времени в современной физике и космологии.
35.Основные исторические формы диалектики.
36.Детерминизм и синергетика.
37.Основные концепции происхождения и сущности сознания.
38.Проблема создания искусственного интеллекта.
39.Феномены человеческого бытия.
40.Эволюция представлений о человеке в истории философской мысли.
41.Человеческое бытие как философская проблема.
42.Деятельность, необходимость и свобода.
43.Истина, ложь, заблуждение.
44.Проблема истины в философии, религии и науке.
45.Познание как предмет философского анализа.
46.Формационная и цивилизационная модели общественного развития.
47.Причины и движущие силы социальных изменений.
48.Проблема общественного прогресса и его критериев в философии.
49.Системный подход в исследовании общества.
50.Культура и цивилизация, их многообразие и соотношение.
51.Философия о происхождении и сущности культуры.
52.Западная и восточная культуры. Россия в диалоге культур.

53.Наука и техника, их сущность и возникновение.
54.Научно-технический прогресс, сущность и последствия.
55.Позиции технократизма в современной культуре.
56.Понятие информации, информационная революция, информационное общество.
57.Современная техногенная цивилизация: истоки формирования и сущность.
58.Глобальные проблемы современности.
59.Проблема направленности и смысла истории.
60.Моральные и эстетические ценности и их роль в культуре общества.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3-м (очная форма обучения) и в 4-м семестре (заочная и очно-заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций	Не знает специфику философского знания, основные философские проблем и концепции; не имеет представления о функциях и роли философского анализа	Знает основные особенности философского знания; отдельные понятия и концепции философии, но не в состоянии показать взаимосвязи между отдельными идеями и направлениями в философии	Знает специфику философского знания, основные философские проблем и концепции. Допускает незначительные неточности в изложении материала и затрудняется отвечать на дополнительные вопросы	Демонстрирует глубокое знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций, понимает принципы и функции философского анализа. Свободно отвечает на дополнительные

				вопросы
Усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объёме	Обладает полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительным и знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость и логика изложения, интерпретация знаний	Отдельные сведения излагаются без логической последовательности, отсутствует понимание сущности философского анализа, обучающийся не умеет применять знания по философии для анализа различных явлений, процессов	Обучающийся имеет общее представление о сущности и принципах философского анализа фактов, явлений, процессов, но при изложении результатов нарушены логические взаимосвязи, допущены существенные ошибки.	Понимает сущность, функции и принципы философского анализа фактов, явлений, процессов, грамотно и по существу излагает знания о ключевых взаимосвязях явлений и процессов, но затрудняется делать собственные умозаключения, давать самостоятельные аргументированные оценки.	Четко и логически правильно излагает философские знания о мире и человеке; выделяет важные причинно-следственные взаимосвязи между явлениями и процессами, делает самостоятельные умозаключения, дает собственную аргументированную оценку.

	Не владеет знаниями об анализе и интерпретации текстов, имеющих философское содержание	Имеет знания об особенностях изложения результатов анализа и интерпретации философских текстов, но испытывает затруднения в, формулировке собственной позиции	Имеет знания о специфике изложения результатов философского анализа и способах философской интерпретации, но есть недочёты в аргументации	Чётко и логически верно обосновывает собственную аргументированную позицию по проблемам философии, интерпретирует её концепции, а также может применить знания для личностного развития и профессиональной компетентности.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания	Не может выбрать литературу и источники	Испытывает затруднения при выборе литературы и источников	Без затруднений выбирает необходимую литературу и источники	Использует различные информационно-коммуникативные ресурсы, способен самостоятельно находить дополнительные источники информации
Навыки систематизации информации, полученной из различных источников	Не имеет навыков систематизации информации	Имеет навыки работы только с учебной литературой	Имеет навыки работы с учебной и дополнительной литературой и источниками	Имеет навыки работы как с учебной, так и с научной литературой
Навыки изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники	Не имеет навыка изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники	Не использует стандарт оформления ссылок на источники	Допускает небольшие ошибки при оформлении ссылок на источники	Не допускает ошибок при оформлении ссылок на источники

Навыки анализа актуальных проблем философии	Навыки анализа не сформированы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения учебного задания	Самостоятельно анализирует актуальные проблемы философии
Навыки представления результатов самостоятельной работы	Не может подготовить устный доклад на основе письменной работы	Делает краткое сообщение по теме, но не может ответить на вопросы	Делает сообщение по теме, отвечает на поставленные вопросы	Представление результатов самостоятельной работы с аргументацией и необходимыми примерами, свободное владение материалом

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю	Навык самостоятельной подготовки к текущему и промежуточному контролю не сформирован	Испытывает затруднения при выборе необходимого материала из рекомендованной литературы	Без затруднений выбирает необходимый материал из рекомендованной литературы	Самостоятельно выбирает материал из основной и дополнительной литературы
Навыки аргументированного изложения выводов и оценок	Отсутствует аргументация, сделаны некорректные выводы	Приводит недостаточно аргументов, испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Приводит достаточно аргументов, делает корректные выводы	Свободно владеет материалом, приводит большое количество аргументов для обоснования своих выводов и оценок.
Навыки характеристики основных этапов развития философского знания	Не может назвать основные этапы развития философского знания	Допускает ошибки при характеристике основных этапов развития философии	Не допускает ошибок, использует базовые характеристики	При характеристике основных этапов философского знания использует дополнительную научно-исследовательскую информацию

Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта).

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Голубинцев, В. О. Философия для технических вузов : учебник / В. О. Голубинцев, А. А. Данцев, В. С. Любченко ; [рец.: А. В. Мялкин, В. А. Чуланов]. - Изд. 6-е, стер. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. - 503 с. - (Высшее образование). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-222-18961-0	426

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Философия от античности до наших дней : хрестоматия / составители А. В. Петров. — Омск : Омская академия МВД России, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-88651-758-3.	https://www.iprbookshop.ru/119027.html
2	Философия (курс лекций) [Электронный ресурс] / В. В. Быданов, Е. Е. Вознякевич, В. М. Доброштан [и др.] ; под ред. Г. М. Левина. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Петрополис, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-9676-0658-8.	http://www.iprbookshop.ru/84674.html
3	Светлов, В. А. Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Светлов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 329 с. — ISBN 978-5-4486-0447-8.	http://www.iprbookshop.ru/79825.html
4	Философия : учебное пособие / З. Т. Фокина, В. В. Памятушева, Л. Ф. Почегина [и др.] ; под редакцией Е. Г. Кривых. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 108 с. — ISBN 978-5-7264-0936-8	http://www.iprbookshop.ru/27039.html

5	Философия. Философские проблемы науки и техники : учебное наглядное пособие по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. истории и философии ; сост. : С. Д. Мезенцев, В. В. Неганов, М. А. Хасиева. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - ISBN 978-5-7264-2465-1 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2466-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/42.pdf.

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Философия : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Философия», для студентов специалитета очной формы обучения всех направлений подготовки / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. истории и философии ; [сост. Е.Г. Кривых и др.]. - Москва: МГСУ, 2015. - on-line. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015%20-%202/174.pdf.
2	Философия : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. истории и философии ; сост.: Т. В. Бернюкевич, Е. Г. Кривых, М. А. Хасиева ; [рец. С. Д. Мезенцев]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - on-line. - (Философия). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/323.pdf

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1534

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря,	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Пижурин А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Комплексная безопасность в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний и навыков для обеспечения безопасности, формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
	УК-8.3. Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов
	УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему
	УК-8.5. Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.4 Соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды
	ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	**Знает** основные виды опасностей и их классификацию **Знает** поражающие факторы среды обитания **Знает** понятие риска и его содержание и виды **Знает** классификацию природных опасностей и стихийных бедствий **Знает** понятие безопасности, его сущность и содержание **Имеет навыки (начального уровня)** выявления и классификации вредных факторов среды обитания
УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	**Знает** понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата **Знает** виды производственного освещения и его нормирование **Знает** виды пыли и ее влияние на организм человека **Знает** основные методы защиты от пыли **Знает** классификацию и нормирование производственного шума **Знает** способы защиты от шума **Зна**ет классификацию вибрации, её оценку и нормирование **Знает** средства защиты от вибрации **Знает** виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них **Знает** характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты **Знает** характеристику и классификацию химических негативных факторов **Знает** нормирование и средства защиты от химических вредных веществ **Имеет навыки (начального уровня)** решения типовых задач по расчету воздушных завес, искусственного освещения, защиты от шума, пассивной виброизоляции, концентрации токсичных веществ в воздухе помещения
УК-8.3. Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов	**Знает** понятие и классификацию чрезвычайных ситуаций **Знает** основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций **Знает** основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного или техногенного происхождения и военных конфликтов **Знает** особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов **Знает** назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС) **Знает** средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций **Знает** основные мероприятия по ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций
УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему	**Знает** общие принципы и основные приемы оказания первой помощи пострадавшему
УК-8.5. Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	**Знает** основные понятия в сфере противодействия терроризму **Знает** виды терроризма **Знает** правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним **Знает** правила поведения и действия населения при террористических актах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-8.4 Соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	**Знает** основные методы оценки уровней вредных факторов на рабочем месте **Имеет навыки (начального уровня)** определения класса условий труда по факторам вредности
ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	**Знает** содержание основных нормативных документов, устанавливающих предельно допустимые уровни вредных факторов на рабочем месте **Знает** виды инструктажей по охране труда **Знает** порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	**Знает** основные требования безопасности жизнедеятельности на производстве

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	4	4							*Контрольная работа – р. 1* *Защита отчёта по лабораторным работам –р. 2* *Домашнее задание – р.2*
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	4	6	4	10			67	9	
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	4	6		2					
	Итого:	4	16	4	12			67	9	*Зачёт*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	4	2	2	2			93	9	*Контрольная работа – р. 1 Защита отчёта по лабораторным работам –р. 2 Домашнее задание – р.2*
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	4								
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	4								
	Итого:	4	2	2	2			93	9	*Зачёт*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	4						95	4	*Контрольная работа – р. 1 Защита отчёта по лабораторным работам –р. 2 Домашнее задание – р. 2*
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	4			4					
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	4								
	Итого:	4			4			95	4	*Зачёт*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Тема 1. Основные понятия и определения. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Закон Российской Федерации «О безопасности».

		Тема 2. Человек и среда обитания. Характеристика системы "человек – среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Охрана труда как безопасность жизнедеятельности в условиях производства. Нормативные акты по охране труда. Организация инструктажей по охране труда.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Тема 3. Классификация (таксономия) опасностей. Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности. Тема 4. Метеорологические условия среды обитания. Производственное освещение. Производственная пыль. Нормы производственного микроклимата. Обеспечение нормальных метеорологических условий. Основные требования к производственному освещению и его нормирование; определение необходимой освещенности рабочих мест и контроль освещенности. Причины образования пыли и ее свойства. Нормативные требования к воздуху рабочей зоны. Защита от пыли. Тема 5. Защита от шума, вибрации, излучений и химических негативных факторов. Физические и физиологические характеристики звука. Нормирование шума. Защита от производственного шума. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Методы защиты от вибрации. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, основные нормативы. Средства защиты человека от электромагнитных излучений. Виды ионизирующих излучений и их действие на организм человека. Средства защиты от ионизирующих излучений. Классификация вредных веществ; острые и хронические отравления. Защита от химических негативных факторов техносферы.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Тема 6. Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Происхождение чрезвычайных ситуаций: искусственные (техногенные) мирного или военного характера и природные. Предупреждение и защита в чрезвычайных ситуациях. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Тема 7. Защита от чрезвычайных ситуаций. Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Эвакуация населения из зон поражения. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Тема 8. Меры противодействия терроризму. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Закон Российской Федерации «О противодействии терроризму». Действия населения при угрозе и во время террористических актов.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Основные понятия и определения. Классификация опасностей. Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Методика изучения дисциплины
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	«Специальная оценка условий труда» Изучение методов оценки параметров микроклимата, освещенности, уровня шума и воздействия электромагнитных полей и излучений на рабочем месте. Определение класса условий труда по факторам вредности.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторной работы.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Расчет воздушных завес. Определение количество воздуха, необходимого для завесы.
		Расчет производственного освещения. Расчет искусственного освещения в производственном помещении, исходя из норм по зрительной работоспособности и безопасности труда.
		Расчет концентрации токсичных веществ в воздухе помещения. Определение реальной концентрации токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнение ее с предельно-допустимой концентрацией (ПДК). Определение минимального времени проветривания помещения, необходимого для создания комфортных условий.
		Акустический расчет по защите от шума. Расчет громкости шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования, уровня звукового давления на рабочих местах, уровень шума за стенами цеха.
		Расчет пассивной виброизоляции. Расчет параметров пассивно-виброизолированной площадки для защиты оператора.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Методы и приемы оказания первой помощи. Изучение приемов оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока, при кровотечении, ожогах, шоке, ушибе, переломах, утоплении, обморожении, тепловом ударе, вывихе, растяжении и разрыве связок.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия

2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Примеры решения/выполнения заданий домашнего задания.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Примеры решения/выполнения заданий домашнего задания.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Существующие в настоящее время системы безопасности. Порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Средства защиты человека от электромагнитных, ионизирующих излучений и химических негативных факторов техносферы. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Закон Российской Федерации «О противодействии терроризму». Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

Изучение данных тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения

1	Введение в безопасность. Человек и техносфера.	Тема 1. Основные понятия и определения. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Закон Российской Федерации «О безопасности». Тема 2. Человек и среда обитания. Характеристика системы "человек – среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Охрана труда как безопасность жизнедеятельности в условиях производства. Нормативные акты по охране труда. Организация инструктажей по охране труда.. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	Тема 3. Классификация (таксономия) опасностей. Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности. Тема 4. Метеорологические условия среды обитания. Производственное освещение. Производственная пыль. Нормы производственного микроклимата. Обеспечение нормальных метеорологических условий. Основные требования к производственному освещению и его нормирование; определение необходимой освещенности рабочих мест и контроль освещенности. Причины образования пыли и ее свойства. Нормативные требования к воздуху рабочей зоны. Защита от пыли. Тема 5. Защита от шума, вибрации, излучений и химических негативных факторов. Физические и физиологические характеристики звука. Нормирование шума. Защита от производственного шума. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Методы защиты от вибрации. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, основные нормативы. Средства защиты человека от электромагнитных излучений. Виды ионизирующих излучений и их действие на организм человека. Средства защиты от ионизирующих излучений. Классификация вредных веществ; острые и хронические отравления. Защита от химических негативных факторов техносферы. Изучение методов оценки параметров микроклимата, освещенности, уровня шума и воздействия электромагнитных полей и излучений на рабочем месте. Определение класса условий труда по факторам вредности. Расчет воздушных завес. Определение количество воздуха, необходимого для завесы. Расчет производственного освещения. Расчет искусственного освещения в производственном помещении, исходя из норм по зрительной работоспособности и безопасности труда. Расчет концентрации токсичных веществ в воздухе помещения. Определение реальной концентрации токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнение ее с предельно-допустимой концентрацией (ПДК). Определение минимального времени проветривания помещения, необходимого для создания комфортных условий. Акустический расчет по защите от шума. Расчет громкости шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования, уровня звукового давления на рабочих местах, уровень шума за стенами цеха. Расчет пассивной виброизоляции. Расчет параметров пассивно-виброизолированной площадки для защиты оператора.

		Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Тема 6. Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Происхождение чрезвычайных ситуаций: искусственные (техногенные) мирного или военного характера и природные. Предупреждение и защита в чрезвычайных ситуациях. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Тема 7. Защита от чрезвычайных ситуаций. Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Эвакуация населения из зон поражения. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Тема 8. Меры противодействия терроризму. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Закон Российской Федерации «О противодействии терроризму». Действия населения при угрозе и во время террористических актов. Методы и приемы оказания первой помощи. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера.	Тема 1. Основные понятия и определения. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Закон Российской Федерации «О безопасности». Тема 2. Человек и среда обитания. Характеристика системы "человек – среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Охрана труда как безопасность жизнедеятельности в условиях производства. Нормативные акты по охране труда. Организация инструктажей по охране труда.. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	Тема 3. Классификация (таксономия) опасностей. Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности. Тема 4. Метеорологические условия среды обитания. Производственное освещение. Производственная пыль. Нормы производственного микроклимата. Обеспечение нормальных метеорологических условий. Основные требования к производственному освещению и его нормирование; определение необходимой освещенности рабочих мест и контроль освещенности. Причины образования пыли и ее свойства. Нормативные требования к воздуху рабочей зоны. Защита от пыли. Тема 5. Защита от шума, вибрации, излучений и химических негативных факторов. Физические и физиологические характеристики звука. Нормирование шума. Защита от производственного шума. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Методы защиты от вибрации. Воздействие на человека

		электромагнитных излучений и полей, основные нормативы. Средства защиты человека от электромагнитных излучений. Виды ионизирующих излучений и их действие на организм человека. Средства защиты от ионизирующих излучений. Классификация вредных веществ; острые и хронические отравления. Защита от химических негативных факторов техносферы. Изучение методов оценки параметров микроклимата, освещенности, уровня шума и воздействия электромагнитных полей и излучений на рабочем месте. Определение класса условий труда по факторам вредности. Расчет воздушных завес. Определение количество воздуха, необходимого для завесы. Расчет производственного освещения. Расчет искусственного освещения в производственном помещении, исходя из норм по зрительной работоспособности и безопасности труда. Расчет концентрации токсичных веществ в воздухе помещения. Определение реальной концентрации токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнение ее с предельно-допустимой концентрацией (ПДК). Определение минимального времени проветривания помещения, необходимого для создания комфортных условий. Акустический расчет по защите от шума. Расчет громкости шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования, уровня звукового давления на рабочих местах, уровень шума за стенами цеха. Расчет пассивной виброизоляции. Расчет параметров пассивно-виброизолированной площадки для защиты оператора. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Тема 6. Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Происхождение чрезвычайных ситуаций: искусственные (техногенные) мирного или военного характера и природные. Предупреждение и защита в чрезвычайных ситуациях. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Тема 7. Защита от чрезвычайных ситуаций. Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Эвакуация населения из зон поражения. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Тема 8. Меры противодействия терроризму. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Закон Российской Федерации «О противодействии терроризму». Действия населения при угрозе и во время террористических актов. Методы и приемы оказания первой помощи. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

Изучение данных тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные виды опасностей и их классификацию	1,2	контрольная работа, защита отчета по лабораторным работам, зачёт
Знает поражающие факторы среды обитания	1,2	контрольная работа, зачёт
Знает понятие риска и его содержание и виды	1	контрольная работа, зачёт
Знает классификацию природных опасностей и стихийных бедствий	2	зачёт
Знает понятие безопасности, его сущность и	1	контрольная работа,

содержание		зачёт
Имеет навыки (начального уровня) выявления и классификации вредных факторов среды обитания	1,2	защита отчета по лабораторным работам
Знает понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачёт
Знает виды производственного освещения и его нормирование	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачёт
Знает виды пыли и ее влияние на организм человека	2	зачёт
Знает основные методы защиты от пыли	2	зачёт
Знает классификацию и нормирование производственного шума	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачёт
Знает способы защиты от шума	2	домашнее задание, зачёт
Знает классификацию вибрации, её оценку и нормирование	2	домашнее задание, зачёт
Знает средства защиты от вибрации	2	домашнее задание, зачёт
Знает виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них	2	защита отчета по лабораторным работам, зачёт
Знает характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты	2	зачёт
Знает характеристику и классификацию химических негативных факторов	2	зачёт
Знает нормирование и средства защиты от химических вредных веществ	2	домашнее задание, зачёт
Имеет навыки (начального уровня) решения типовых задач по расчету воздушных завес, искусственного освещения, защиты от шума, пассивной виброизоляции, концентрации токсичных веществ в воздухе помещения	2	домашнее задание
Знает понятие и классификацию чрезвычайных ситуаций	3	зачёт
Знает основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций	3	зачёт
Знает основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях и военных конфликтов	3	зачёт
Знает особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов	3	зачёт
Знает назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС)	3	зачёт
Знает средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций	3	зачёт
Знает основные мероприятия по ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций	3	зачёт
Знает общие принципы и основные приемы	3	зачёт

оказания первой помощи пострадавшему		
Знает основные понятия в сфере противодействия терроризму	3	зачёт
Знает виды терроризма	3	зачёт
Знает правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним	3	зачёт
Знает правила поведения и действия населения при террористических актах	3	зачёт
Знает основные методы оценки уровней вредных факторов на рабочем месте	2	защита отчета по лабораторным работам, зачёт
Имеет навыки (начального уровня) определения класса условий труда по факторам вредности	2	защита отчета по лабораторным работам
Знает содержание основных нормативных документов, устанавливающих предельно допустимые уровни вредных факторов на рабочем месте	2	защита отчета по лабораторным работам, домашнее задание, зачёт
Знает виды инструктажей по охране труда	1	зачёт
Знает порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда	1	зачёт
Знает основные требования безопасности жизнедеятельности на производстве	2	защита отчета по лабораторным работам, домашнее задание, зачёт

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета для всех форм обучения в 4-м семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера.	БЖД как наука, её цели и задачи. Понятие и виды опасностей. Поражающие факторы среды обитания и их классификация. Виды реализованных опасностей. Понятие риска и его содержание. Виды риска. Концепция допустимого риска. Понятие безопасности. Человек и среда обитания. Организация службы охраны труда на предприятии. Проведение инструктажей по охране труда. Порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	Классификация опасностей среды обитания. Природные опасности. Классификация стихийных бедствий. Понятие микроклимата. Нормирование и оценка параметров микроклимата. Виды производственного освещения. Нормирование освещения. Виды пыли и ее влияние на организм человека. Нормирование и оценка запыленности воздуха рабочей зоны. Защита от пыли. Производственный шум и его влияние на организм человека. Классификация и нормирование производственного шума. Защита от шума. Классификация вибрации. Влияние вибрации на организм человека, её оценка и нормирование. Средства защиты от вибрации. Электромагнитные излучения – характеристика и классификация. Электростатические и магнитные поля, средства защиты. Электромагнитные поля промышленной частоты и радиочастотные, средства защиты. Инфракрасное, световое и ультрафиолетовое излучения, средства защиты. Лазерное излучение, средства защиты. Ионизирующие излучения – характеристика и классификация. Проникающая радиация, виды облучения, лучевая болезнь. Радиоактивное загрязнение. Защита от ионизирующих излучений. Характеристика и классификация химических негативных факторов. Действие химических веществ на организм человека. Нормирование и средства защиты от химических вредных веществ.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных	Понятие о чрезвычайных ситуациях. Классификация чрезвычайных ситуаций. Основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций природного

	ситуациях	или техногенного происхождения и военных конфликтов. Особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов. Предупреждение и защита от ЧС. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий ЧС (РСЧС). Средства коллективной и индивидуальной защиты от ЧС. Эвакуационные мероприятия при ЧС. Ликвидация последствий ЧС. Методы и приемы оказания первой помощи. Виды и особенности современного терроризма. Организация борьбы с терроризмом в Российской Федерации. Правила поведения населения при террористических актах.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- 1 контрольная работа в 4 семестре;
- 1 домашнее задание в 4 семестре;
- защита 1 отчёта по ЛР в 4 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Введение в безопасность. Человек и техносфера».
Перечень типовых контрольных вопросов:

1. Что такое безопасность жизнедеятельности, цели, задачи, составные части?
2. Поясните следующие термины и определения: «опасность», «среда обитания», «производственная зона», «безопасность».
3. Что такое факторы среды обитания?
4. По какому признаку осуществляется деление факторов опасности на физические, химические, биологические, психофизиологические?
5. Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды.
6. Почему безопасность это одна из основных потребностей человека.
7. Причины проявления опасности.
8. Виды опасностей.
9. Характеристика системы "человек - среда обитания".
10. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики.
11. Значение безопасности в современном мире.
12. Понятие техносферы.
13. Структура техносферы и ее основных компонентов.
14. Генезис техносферы.
14. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.
15. Критерии и параметры безопасности техносферы.
16. Виды, источники основных опасностей техносферы и ее отдельных компонентов.
17. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры.

18. В чем заключается сущность концепции приемлемого риска?
19. Виды рисков, приведите примеры.
20. Как классифицируют опасности по видам источников?
21. Что называют поражающими факторами среды обитания.
22. Виды реализованных опасностей.
23. Методические подходы к определению риска.
24. В чем заключается экономическое и социальное значение охраны труда?
25. Какие виды ответственности за нарушение норм охраны труда вы знаете?
26. Что представляет собой государственный и общественный контроль за соблюдением норм по охране труда?
27. Цель и задачи охраны труда.
28. Основные нормативные акты по охране труда.
29. Виды инструктажей по охране труда.
30. Организация обучения по охране труда и проверка знаний требований охраны труда.
31. Управление охраной труда в организациях.
32. Правила и инструкции по охране труда.

Тема домашнего задания: «Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы».

Состав типового задания:

Задача № 1.

Цех завода имеет ворота высотой H = 3,0 м и шириной B = 3,0 м. По производственным условиям сделать тамбур для ворот не представляется возможным. Во избежание простудных заболеваний рабочих от холодного воздуха, врывающегося в цех при открывании ворот, принято решение устроить в воротах воздушную тепловую завесу.

Определите количество воздуха, необходимое для завесы, при следующих исходных данных: средняя скорость врывающегося воздуха (ветра) $V_{вет}$ = 4 м/сек; воздушная завеса имеет высоту h = 2,0 м; ширина щели, расположенной снизу ворот, b = 0,1 м; угол в плане выпуска струи завесы 45°; коэффициент турбулентной структуры струи равен 0,2; функция, зависящая от угла наклона струи и коэффициента турбулентной структуры, φ = 0,47; температура воздуха в верхней зоне цеха $t_{вн}$ = 18 °С; средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон $t_{нар}$ = -5 °С.

Задача № 2.

Рассчитать искусственное освещение в производственном помещении исходя из норм E = 30 лк по зрительной работоспособности и безопасности труда согласно следующим исходным данным:

Помещение – механический цех завода с технологической линией холодной обработки металла на металлообрабатывающих станках и прессах.

Освещение – рабочее, общее равномерное лампами накаливания (напряжение в сети 220В, мощность ламп 500Вт).

Размеры помещения: S = 750 м2, высота 4 м.

Недостающие исходные данные принять самостоятельно.

Задача № 3.

В квартире малярам нужно покрасить в течение времени τ, ч поверхность площадью S, м^2. Содержание летучих компонентов в краске Б, %, удельный расход краски δ, г/м^2, в качестве растворителя используется ксилол. Для проветривания помещения на t, сек. были открыты K, шт. форточек, каждая размером S_1, м^2.

Рассчитать реальную концентрацию токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнить ее с предельно допустимой концентрацией

(ПДК). Определить минимальное время проветривания помещения $\tau_{пр}$, необходимое для создания комфортных условий.

Задача № 4.

Провести следующие акустические расчеты по защите от шума формовочного цеха:

а) рассчитать громкость шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования. Количество оборудования n = 5, шт., частота шума f = 80 Гц, уровень интенсивности одного источника L_i = 80, дБ одинаков для всего оборудования;

б) рассчитать уровень звукового давления на рабочих местах, если: излучаемая звуковая мощность оборудования составляет 10^{-7} % от расходуемой мощности; расходуемая мощность составляет N =15, кВт; на одно оборудование приходится площадь пола $F_{об}$ = 20, м^2; звукопоглощение, приведенное к единице площади пола, $\alpha_{пр}$ = 0,25;

в) рассчитать уровень шума за стенами цеха, если стены помещения толщиной в два кирпича, что составляет вес 1м^2 – 834 кг;

г) рассчитать эффективность звукопоглощающих облицовок в цехе, если: площадь пола и потолка $F_{пл} = F_{пт}$ = 300 м^2; общая площадь стен F = 450, м^2, из них 40% площади занимают окна; коэффициенты звукопоглощения пола $\alpha_{пл}$ = 0,02; стен и потолка $\alpha_{ст} = \alpha_{пт}$ = 0,012; окон $\alpha_{ок}$ = 0,18; облицовочный материал стен и потолка имеет коэффициент звукопоглощения α = 0,8.

Задача № 5.

В целях снижения уровня вибрации до допустимых величин, предусмотренных санитарными нормами, необходимо рассчитать пассивно-виброизолированную площадку, на которой должен находиться оператор.

Исходные данные: перекрытие колеблется с частотой f = 40, Гц и амплитудой A_z = 0,01, см, вес площадки Q_1 = 240, кг.

Тема отчёта по лабораторным работам: «Специальная оценка условий труда».

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР:

1. Для каких целей проводится определение класса условий труда.
2. На основании чего производится оценка условий труда.
3. Что такое вредный производственный фактор?
4. Что такое опасный производственный фактор?
5. Классификация условий труда.
6. Источники поступления теплоты в производственное помещение.
7. Что понимается под микроклиматом?
8. Как параметры окружающей среды влияют на теплоотдачу организма человека?
9. Какие параметры микроклимата нормируются ГОСТ 12.1.005-88?
10. В каких случаях устанавливаются допустимые, а в каких оптимальные параметры микроклимата?
11. Какие факторы учитываются при нормировании параметров микроклимата?
12. Какие приборы применяются для измерения параметров микроклимата?
13. Методы обеспечения комфортных микроклиматических условий.
14. Как проводится оценка условий труда по показателям микроклимата?
15. Перечислите основные характеристики освещения и световой среды и единицы их измерения.
16. Какие виды освещения применяются на производстве?
17. Для каких параметров освещения установлены нормативы и от чего зависит нормируемая величина параметра?
18. Какие искусственные источники света применяются на производстве? Каковы их достоинства и недостатки?

19. Каково назначение светильников и какие методы используются для регулирования светового потока?

20. От каких факторов зависит ослепление?

21. Какие показатели освещения измеряются, какими приборами и как назначаются классы условий труда по показателям освещенности?

22. Какие приборы применяются при измерениях освещенности?

23. Системы естественного освещения.

24. Факторы, влияющие на уровень естественного освещения.

25. Что нормируется при естественном освещении?

26. В каком документе приведены нормы освещенности?

27. Что такое коэффициент естественной освещенности?

28. Дайте определение шума и перечислите основные источники шума на производстве.

29. Какими параметрами характеризуется шум?

30. Как классифицируется производственный шум?

31. Как осуществляется гигиеническое нормирование шума?

32. Перечислите основные источники инфра- и ультразвука на производстве.

33. Какие существуют методы и средства защиты от шума?

34. По каким показателям проводится оценка шумовой обстановки в помещении?

35. Какие приборы используются при определении показателей шума?

36. Как проводится расчет эквивалентного уровня шума?

37. Какие зоны формируются у источника ЭМП и каковы их характерные размеры?

38. Как осуществляется гигиеническое нормирование ЭМИ радиочастотного диапазона?

39. Как осуществляется нормирование ЭМИ промышленной частоты?

40. Каковы общие методы защиты от электромагнитных полей и излучений?

41. Какие средства защиты от ЭМП применяют при работе на ПВМ?

42. Какие требования к размещению рабочих мест с ПВМ?

43. Какими приборами измеряются показатели электромагнитного поля?

44. Какими показателями оценивается ЭМП персонального компьютера?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4-м семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (Техносферная безопасность). Учебник для бакалавров - М., Юрайт, 2013г.- 682с. ISBN 978-5-9916-2771-9	30
2	Безопасность жизнедеятельности. Учебник под ред. Арустамова Э.А. – М., Дашков и К, 2013г. – 445с. ISBN 978-5-394-02117-6	200

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Рысин, Ю. С. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ю. С. Рысин, С. Л. Яблочников. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 134 с. — ISBN 978-5-4497-0440-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/96846.html (дата обращения: 26.05.2022)
2	Безопасность в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / А. А. Волкова, Э. П. Галембо, В. Г. Шишкунов [и др.]. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 215 с. — ISBN 978-5-7996-2041-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/106346.html (дата обращения: 26.05.2022)

3	Безопасность жизнедеятельности : курс лекций / составители Е. А. Жидко. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 170 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/54992.html (дата обращения: 26.05.2022)

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. комплексной безопасности в строительстве ; сост. : Р. В. Зинковская, Г. Н. Годунова ; [рец. С. В. Баринов]. - Электрон. текстовые дан. (0,45Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - (Безопасность жизнедеятельности). - Загл. с титул. Экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/28.pdf
2	Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. комплексной безопасности в строительстве ; сост.: О. Г. Феоктистова, О. Г. Мухамеджанова, А. А. Пижурин ; [рец. : Е. Б. Сугак]. - Электрон. текстовые дан. (0,3Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Строительство). – URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/175.pdf. - Загл. с титул. экрана

Электронные образовательные ресурсы (*для программ очно-заочной, заочной формы обучения*)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/course/index/subject_id/1234/course_id/1506

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.205а УЛК Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории безопасности жизнедеятельности	Прибор комбинированный "ТКА-ПКМ" Пульсметр- Люксметр "ТКА-ПКМ" Шумомер-анализатор спектра, виброметр портативный ОКТАВА-110А Измеритель напряженности электростатического поля СТ-01	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

	Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	Физическая культура и спорт

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
И.о. заведующего кафедрой	профессор	Никишкин В.А.
Доцент	к.б.н., доцент	Бумарскова Н.Н.
Старший преподаватель		Лазарева Е.А.
Старший преподаватель		Токаренко М.С.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Физическое воспитание и спорт»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование компетенций обучающегося в области физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности в строительной отрасли, создания устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу и спортивному стилю жизни.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат обучения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК – 7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности на основе знаний о здоровом образе жизни человека
	УК-7.2 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма
	УК-7.3 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья, физического развития, функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности
	УК-7.4 Выбор рациональных средств и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1 Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности, на основе знаний о здоровом образе жизни человека	**Знает** специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	Знает основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность
	Знает цели и задачи массового, студенческого и спорта высших достижений, системы физических упражнений и мотивацию их выбора, классификацию видов спорта, Олимпийские игры (история, цели, задачи, пути развития)
	Знает составляющие здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Знает организм человека и его функциональные системы, саморегуляцию и совершенствование организма, адаптацию, социально-экологические факторы, показатели основных функциональных систем
	Знает понятия «здоровый образ жизни» и «спортивный стиль жизни», влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек, основы жизнедеятельности, двигательной активности
	Знает актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту ступени
	Знает диагностику состояния здоровья и его оценку, основные формы врачебного контроля, самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для контроля и оценки функциональной подготовленности, физического развития и физической подготовленности
	Знает, как определить индивидуальный уровень развития своих физических качеств, владеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств
УК-7.2 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	**Знает** формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора.
	Знает правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту
	Знает формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)
	Знает рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления
	Знает, как определять индивидуальный уровень развития своих физических качеств, основные методы и способы планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств
	Имеет навыки (основного уровня) использовать знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях внешней среды, а также как составить и реализовать индивидуальный комплекс коррекции здоровья
УК-7.3 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья, физического развития,	**Знает** понятия: врабатывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена, энергозатраты при физической нагрузке
	Знает основы спортивной тренировки, ее разделы, формы занятий, структуру учебно-тренировочного занятия, основы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности	планирования учебно-тренировочного процесса, методические принципы и методы физического воспитания, общую и специальную физическую подготовку, физические качества, двигательные умения и навыки
	Знает формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора
	Знает основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия)
	Знает основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время
	Знает методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма.
	Знает, как составить и реализовать индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья
	Имеет навыки (основного уровня) восстановления трудоспособности организма с помощью средств, методов и способов реабилитации; организовывать активный отдых и реабилитацию после травм и перенесенных заболеваний
	Имеет навыки (основного уровня) применения выбранного вида спорта или систем физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования
УК-7.4 Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	**Знает** реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности
	Знает психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособности, утомления и переутомления, усталости, рекреации, релаксации, самочувствия
	Знает профессионально-прикладную физическую подготовку, ее формы (виды), условия и характер труда, прикладные физические, психофизиологические, психические и специальные качества, прикладные умения и навыки, прикладные виды спорта, воспитание профессионально важных психофизических качеств и их коррекции
	Знает основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время
	Знает методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Знает формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)
	Имеет навыки (основного уровня) восстановления трудоспособности организма, профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте с помощью средств и методов реабилитации

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1)

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет две зачетные единицы (72 академических часа).
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	6	16					31	9	Контрольная работа р. 1
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	6	16							
	Итого:	6	32					31	9	Зачет

Форма обучения – очно - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	1	1					61	9	Контрольная работа р.1
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	1	1							
	Итого:	1	2					61	9	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	1						63	9	Контрольная работа
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	1								
	Итого:	1						63	9	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лекционных занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	***Физическая культура и спорт как учебная дисциплина в НИУ МГСУ.*** Физическая культура и спорт в системе высшего образования РФ. Программа учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» для квалификации бакалавр очной формы обучения. Организация, условия, формы и методы учебно-тренировочных занятии физической культурой и спортом в НИУ МГСУ. Спортивно-массовая, физкультурно-спортивная, оздоровительная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.

		Физическая культура и спорт Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация
		Массовый спорт и спорт высших достижений. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, древние и современные, история возникновения и их значение. Динамика развития.
		Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие физических упражнений на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма. Влияние двигательной активности на функциональные системы человека.
		Здоровье человека как ценность общества. Здоровье и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности обучающегося и ее отражение в их образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.
		Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза. История развития комплекса ГТО. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Комплекс ГТО, как программная и нормативная основа системы физического воспитания населения РФ. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи. Знаки, нормативы (11ступеней).
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	***Основы спортивной тренировки*** Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические). Этапы обучения движениям. Формирование психических, личностных и др. качеств в процессе физического воспитания. Общая и специальная физическая подготовка, их цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура спортивной подготовки спортсмена. Формы и структура тренировочных занятий.
		Самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом. Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта.
		Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, средства и показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту. Первая помощь – простейшие срочные и целесообразные меры для спасения

		жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае, повреждений, внезапном заболевании. Оказание первой помощи в зависимости от характера повреждений. Основные приемы оказания доврачебной помощи при кровотечениях и травмах.
		Допинг как глобальная проблема современного спорта. История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.
		Реабилитация в учебной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.
		Профессионально-прикладная подготовка. Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области. Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП), ее цели, задачи, средства. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных направлений и специальностей. Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.

Форма обучения – очно - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	***Физическая культура и спорт как учебная дисциплина в НИУ МГСУ.*** Физическая культура и спорт в системе высшего образования РФ. Программа учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» для квалификации бакалавр очной формы обучения. Организация, условия, формы и методы учебно-тренировочных занятии физической культурой и спортом в НИУ МГСУ. Спортивно-массовая, физкультурно-спортивная, оздоровительная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.
		Физическая культура и спорт Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация.
		Массовый спорт и спорт высших достижений. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, древние и современные, история возникновения и их значение. Динамика развития.
		Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие физических упражнений на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма. Влияние двигательной активности на функциональные системы человека.

		Здоровье человека как ценность общества. Здоровье и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности обучающегося и ее отражение в их образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.
		Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза. История развития комплекса ГТО. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Комплекс ГТО, как программная и нормативная основа системы физического воспитания населения РФ. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи. Знаки, нормативы (11ступеней).
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	***Основы спортивной тренировки*** Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические). Этапы обучения движениям. Формирование психических, личностных и др. качеств в процессе физического воспитания. Общая и специальная физическая подготовка, их цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура спортивной подготовки спортсмена. Формы и структура тренировочных занятий.
		Самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом. Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта.
		Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, средства и показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту. Первая помощь – простейшие срочные и целесообразные меры для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае, повреждений, внезапном заболевании. Оказание первой помощи в зависимости от характера повреждений. Основные приемы оказания доврачебной помощи при кровотечениях и травмах.
		Допинг как глобальная проблема современного спорта. История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.
		Реабилитация в учебной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.
		Профессионально-прикладная подготовка. Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области. Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП), ее цели, задачи, средства. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе

		подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных направлений и специальностей. Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.

Лекции (форма обучения – заочная)
Не предусмотрены учебным планом.

4.2 Лабораторные работы
Не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия
Не предусмотрены учебным планом.

4.4 Компьютерные практикумы
Не предусмотрены учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
Не предусмотрены учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Теоретический раздел физической культуры и спорта	1.Единая всероссийская спортивная классификация (ЕВСК) (общие положения, разряды и звания, требования и порядок присвоения званий)
		2.История возникновения видов спорта культивируемых в НИУ МГСУ (баскетбол, волейбол, гимнастика, самбо, футбол)
		3.Олимпийское движение и политический протест
		4.Анатомо-физиологические особенности организма человека разного возраста
		5.Зарубежные системы оценивание физической подготовленности человека
2.	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	1.Классификация видов спорта
		2. Психологические аспекты спортивной деятельности
		3. Цифровые технологии в физкультурно-спортивной деятельности
		4. Профилактика травматизма при самостоятельных занятиях физической культурой и спортом
		5.Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности

Форма обучения –очно - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	***Физическая культура и спорт как учебная дисциплина в НИУ МГСУ.*** Физическая культура и спорт в системе высшего образования РФ. Программа учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» для квалификации бакалавр очной формы обучения. Организация, условия, формы и методы учебно-тренировочных занятии физической культурой и спортом в НИУ МГСУ. Спортивно-массовая, физкультурно-спортивная, оздоровительная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.
		Физическая культура и спорт Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация.
		Массовый спорт и спорт высших достижений. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, древние и современные, история возникновения и их значение. Динамика развития.
		Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие физических упражнений на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма. Влияние двигательной активности на функциональные системы человека.
		Здоровье человека как ценность общества. Здоровье и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности обучающегося и ее отражение в их образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.
		Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза. История развития комплекса ГТО. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Комплекс ГТО, как программная и нормативная основа системы физического воспитания населения РФ. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи. Знаки, нормативы (11ступеней).
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	***Основы спортивной тренировки*** Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические). Этапы обучения движениям. Формирование психических, личностных и др. качеств в процессе физического воспитания. Общая и специальная физическая подготовка, их цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура спортивной подготовки спортсмена. Формы и структура тренировочных занятий.
		Самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом. Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых,

		коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта.
		Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, средства и показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту. Первая помощь – простейшие срочные и целесообразные меры для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае, повреждений, внезапном заболевании. Оказание первой помощи в зависимости от характера повреждений. Основные приемы оказания доврачебной помощи при кровотечениях и травмах.
		Допинг как глобальная проблема современного спорта. История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.
		Реабилитация в учебной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.
		Профессионально-прикладная подготовка. Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области. Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП), ее цели, задачи, средства. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных направлений и специальностей. Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	***Физическая культура и спорт как учебная дисциплина в НИУ МГСУ.*** Физическая культура и спорт в системе высшего образования РФ. Программа учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» для квалификации бакалавр очной формы обучения. Организация, условия, формы и методы учебно-тренировочных занятии физической культурой и спортом в НИУ МГСУ. Спортивно-массовая, физкультурно-спортивная, оздоровительная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.
		Физическая культура и спорт Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация.

		Массовый спорт и спорт высших достижений. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, древние и современные, история возникновения и их значение. Динамика развития.
		Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие физических упражнений на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма. Влияние двигательной активности на функциональные системы человека.
		Здоровье человека как ценность общества. Здоровье и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности обучающегося и ее отражение в их образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.
		Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза. История развития комплекса ГТО. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Комплекс ГТО, как программная и нормативная основа системы физического воспитания населения РФ. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи. Знаки, нормативы (11ступеней).
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	***Основы спортивной тренировки*** Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические). Этапы обучения движениям. Формирование психических, личностных и др. качеств в процессе физического воспитания. Общая и специальная физическая подготовка, их цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура спортивной подготовки спортсмена. Формы и структура тренировочных занятий.
		Самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом. Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта.
		Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, средства и показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту. Первая помощь – простейшие срочные и целесообразные меры для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае, повреждений, внезапном заболевании. Оказание первой помощи в зависимости от характера повреждений. Основные приемы оказания доврачебной помощи при кровотечениях и травмах.
		Допинг как глобальная проблема современного спорта. История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.

		Реабилитация в учебной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.
		Профессионально-прикладная подготовка. Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области. Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП), ее цели, задачи, средства. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных направлений и специальностей. Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплины используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведён в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	***Физическая культура и спорт***

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ	1	контрольная работа
Знает основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность	1	контрольная работа, зачет
Знает цели и задачи массового, студенческого и спорта высших достижений, системы физических упражнений и мотивацию их выбора, классификацию видов спорта, Олимпийские игры (история, цели, задачи, пути развития)	1	контрольная работа, зачет
Знает составляющие здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек	1, 2	контрольная работа, зачет
Знает организм человека и его функциональные системы, саморегуляцию и совершенствование организма,	1, 2	контрольная работа, зачет

адаптацию, социально-экологические факторы, показатели основных функциональных систем		
Знает актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту ступени	1	контрольная работа, зачет
Знает диагностику состояния здоровья и его оценку, основные формы врачебного контроля, самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для контроля и оценки функциональной подготовленности, физического развития и физической подготовленности	2	зачет
Знает, как определить индивидуальный уровень развития своих физических качеств, владеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств	2	зачет
Знает формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора	2	зачет
Знает правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту	2	зачет
Знает формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)	2	зачет
Знает рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления	1, 2	контрольная работа, зачет
Имеет навыки (основного уровня) использовать знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях внешней среды, а также как составить и реализовать индивидуальный комплекс коррекции здоровья	1, 2	контрольная работа, зачет
Знает понятия: врабатывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена, энергозатраты при физической нагрузке	2	контрольная работа, зачет
Знает основы спортивной тренировки, ее разделы, формы занятий, структуру учебно-тренировочного занятия, основы планирования учебно-тренировочного процесса, методические принципы и методы физического воспитания, общую и специальную физическую подготовку, физические качества, двигательные умения и навыки	2	зачет
Знает основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия)	2	зачет
Знает основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время	2	зачет
Знает методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма	2	зачет

Знает, как составить и реализовать индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья	2	зачет
Имеет навыки (основного уровня) восстановления трудоспособности организма с помощью средств, методов и способов реабилитации; организовывать активный отдых и реабилитацию после травм и перенесенных.	2	зачет
Имеет навыки (основного уровня) применения выбранного вида спорта или систем физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования	2	зачет
Знает реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности	2	зачет
Знает психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособности, утомления и переутомления, усталости, рекреации, релаксации, самочувствия	2	зачет
Знает профессионально-прикладную физическую подготовку, ее формы (виды), условия и характер труда, прикладные физические, психофизиологические, психические и специальные качества, прикладные умения и навыки, прикладные виды спорта, воспитание профессионально важных психофизических качеств и их коррекции	2	зачет
Имеет навыки (основного уровня) восстановления трудоспособности организма, профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте с помощью средств и методов реабилитации.	2	зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений и понятий
	Знание основных принципов, средств и методов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Грамотно и полно определяет и анализирует изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями
	Навыки выбора средств и методов реабилитации
	Навыки применения избранного вида спорта для самосовершенствования
	Навык выбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 6-ом семестре (форма обучения – очная) и в 1-ом (форма обучения – очно-заочная, заочная).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в шестом и первом семестрах (форма обучения – очная, очно-заочная и заочная):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Теоретический раздел физической культуры	1. Физическая культура и спорт и их основные социальные функции. 2. Физические: воспитание, подготовленность, развитие, совершенство. 3. Работоспособность, общие закономерности ее изменения в учебной и профессиональной деятельности 4. Адаптация и ее виды. 5. Массовый спорт и спорт высших достижений: цели, задачи, проблемы. 6. Студенческий спорт, его формы организации и отличительные особенности. 7. Олимпийские игры древности. Основные исторические сведения. 8. Современные олимпийские игры. Динамика их развития. 9. Организм человека как сложная биологическая система. 10. Обмен веществ, энергетический баланс. 11. Влияние двигательной активности на сердечно-сосудистую систему. 12. Показатели работоспособности сердца 13. Механизм мышечного насоса. 14. Влияние двигательной активности на дыхательную систему. 15. Показатели работоспособности дыхания. 16. Механизм дыхательного насоса. 17. Рекомендации по дыханию при занятиях физическими упражнениями и спортом. 18. Воздействие двигательной активности на опорно-двигательный аппарат (кости, суставы, мышцы). 19. Рефлекторная природа двигательной деятельности. Этапы формирования двигательного навыка. 20. Определение понятия «здоровье». Проблема здоровья человека в условиях научно-технического прогресса. 21. Факторы, влияющие на здоровье человека. 22. Составляющие элементы здорового образа жизни. 23. Содержание оптимального режима труда и отдыха. 24. Рациональное питание человека. 25. Оптимальная двигательная активность и ее воздействие на здоровье и работоспособность. 26. Закаливание организма. 27. Отказ от вредных привычек 28. Соблюдение правил личной и общественной гигиены. 29. История возникновения комплекса ГТО 30. Этапы развития, изменения, значение комплекса ГТО. 31. Актуальность введения комплекса ГТО в наше время, его цели и задачи.

2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры"	32. Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические) 33. Разделы спортивной подготовки: а) морально-волевая и психологическая подготовка. б) тактическая подготовка. в) техническая подготовка. Формирование двигательного навыка. г) физическая подготовка: общая и специальная, их взаимодействие. д) теоретическая подготовка. 34. Средства и методы воспитания физических качеств. 35. Зоны интенсивности физических нагрузок по ЧСС. 36. Структура учебно-тренировочного занятия. 37. Общая и моторная плотность занятия. 38. Формы самостоятельных занятий физическими упражнениями: а) утренняя гигиеническая гимнастка; ее цели и содержание. б) физические упражнения в режиме дня; их цель и содержание. в) спортивная тренировка. 39. Структура и содержание самостоятельной спортивной тренировки 40. Врачебный контроль как обязательное мероприятие при проведении всех форм занятий физическими упражнениями и спортом. 41. Субъективные и объективные показатели самоконтроля. 42. Самоконтроль физического развития: методы стандартов и индексов. 43. Самоконтроль функционального состояния организма. 44. Функциональные пробы по оценке состояния сердечно-сосудистой и дыхательной системы. 45. Самоконтроль физической подготовленности (развития мышечной силы, быстроты движений, ловкости, гибкости, выносливости) 46. Основные правила и приемы оказания первой доврачебной помощи. 47. Нормативные документы, регламентирующие оказание первой доврачебной помощи. 48.. Правила и техника остановки различных видов кровотечений. 49. Порядок оказания первой помощи при травмах (переломах, вывихах, растяжениях) 50. Когда и как следует начинать сердечно-легочную реанимацию пострадавшего 51. Действия по оказанию первой помощи при термических травмах. 52. Исторический обзор проблемы допинга. 53. Причины борьбы с допингом в спорте 54. Основные группы запрещенных субстанций и методов. 55. Последствия допинга. Профилактика применения допинга. 56. Определение понятия «реабилитация», ее виды. 57. Методы и средства реабилитации: - педагогические (ЗОЖ, рациональное планирование оздоровительного процесса, оптимальное построение тренировочного занятия). - психологические (психогигиена, психопрофилактика, психотерапия), - медико- биологические (ЗОЖ, ЛФК, терапия, массаж и др.). 58. Определение понятий «профессионально-прикладная физическая культура», «профессиональная – психофизическая подготовка», «профессиональная работоспособность», «профессиональная адаптация». 59. Этапы трудовой деятельности. 60. Психофизическая модель строителя (раскрыть один из блоков, модели). 61. Виды спорта и системы физических упражнений, развивающие профессионально важные качества. 62. Профессиональная психическая готовность, ее компоненты

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- *контрольная работа*

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: «Теоретический раздел физической культуры».
Перечень типовых вопросов к контрольной работе (очная, очно-заочная, заочная форма обучения):
1. Определение понятия «здоровье».
2. Факторы, определяющие здоровье человека.
3. Год возрождения и основатель Олимпийских игр современности.
4. Этапы формирования двигательного навыка.
5. Оптимальный двигательный режим.
6. Показатели работоспособности сердца.
7. Показатели работоспособности дыхательной системы.
8. Цель возрождения ГТО в 2014 году.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в шестом семестре (форма обучения – очная) в первом семестре (форма обучения – очно-заочная, заочная). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов, определений и понятий	Не знает основных терминов, определений и	Твердо знает основные термины, определения и понятия

	понятий	и свободно ими оперирует
Знание основных принципов, средств и методов	Не знает основные принципы, средства и методы	Знает основные принципы, средства и методы
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на большинство вопросов
Правильность ответов	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Грамотно и полно определяет и анализирует изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Не умеет определять и анализировать изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Проводит анализ и делает правильные выводы об изменении организма после двигательной активности
Навыки выбора средств и методов реабилитации	Не может обосновать выбор средств, методов и способов реабилитации	Правильно выбирает и обосновывает выбор средств, методов и способов реабилитации
Навыки применения избранного вида спорта для самосовершенствования	Не применяет систему упражнений для самосовершенствования	Раскрывает возможности вида спорта для саморазвития.
Навык выбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.	Не знает средств профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.	Знает профессиональные заболевания и умеет применять профилактические мероприятия.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/ курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	***Физическая культура и спорт***

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Виленский, М. Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента : учебное пособие для вузов / М. Я. Виленский, А. Г. Горшков. - 3-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2013. - 239 с. : табл. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 229-230. - Глоссарий: с. 227-228. - ISBN 978-5-406-02935-0	500

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Физическая культура и спорт: учебник для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строите. ун-т; В. А. Никишкин, Н. Н. Бумарскова, С. И. Крамской [и др.], рец. В. В. Моисеев, Н. Н. Северин, Т. Г. Савкив. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - 1 эл. опт. диск. - (Физическая культура). - URL: - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2862-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2022/27.pdf.
2	Рудюк, Л. В. Учебно-тренировочные занятия в воде (аквааэробика) : учебное пособие для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Л. В. Рудюк, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Аквааэробика). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2351-7 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2352-4	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/127.pdf.
3	Развитие пространственной точности движений как основа обучения подвижным спортивным играм : учебно-методическое пособие / С. В. Колотильщикова, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин, Е. А. Лазарева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 135 с. — ISBN 978-5-7264-1467-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/63773.html
4	Быченков, С. В. Физическая культура : учебник для студентов высших учебных заведений / С. В. Быченков, О. В. Везеницын. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 270 с. — ISBN 978-5-4487-0620-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/49867.html

5	Физическая культура : учебное пособие / Е. С. Григорович, В. А. Переверзев, К. Ю. Романов [и др.] ; под редакцией Е. С. Григорович, В. А. Переверзев. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 351 c. — ISBN 978-985-06-2431-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/35564.html
6	Профессиональная психофизическая подготовка студентов строительных вузов : учебно-методическое пособие / В. А. Никишкин, Л. М. Крылова, Е. А. Лазарева, В. С. Гарник ; под редакцией Л. М. Крылова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 326 c. — ISBN 978-5-7264-1063-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/35347.html
7	Бумарскова, Н. Н. Комплексы упражнений для развития гибкости : учебное пособие / Н. Н. Бумарскова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 c. — ISBN 978-5-7264-0994-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/30430.html
8	Физическая рекреация в высших учебных заведениях : учебно-методическое пособие / В. А. Никишкин, В. П. Зайцев, С. И. Крамской [и др.] ; под редакцией В. А Никишкин, В. П. Зайцев. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 330 c. — ISBN 978-5-7264-1065-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/35346.html
9	Витун, В. Г. Повышение адаптационных возможностей студентов средствами физической культуры : учебное пособие / В. Г. Витун, Е. В. Витун. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 103 c. — ISBN 978-5-7410-1191-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/54139.html
10	Акатова, А. А. Врачебный контроль в лечебной физической культуре и адаптивной физической культуре : учебное пособие / А. А. Акатова, Т. В. Абызова. — Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. — 102 c. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/70620.html
11	Лешева, Н. С. Использование оздоровительных технологий при проведении учебного занятия по физической культуре : учебное пособие / Н. С. Лешева, К. Н. Дементьев, Т. А. Гринёва. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 152 c. — ISBN 978-5-9227-0651-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/74368.html
12	Быченков, С. В. Рабочие учебные программы по физической культуре ФГОС ВО для бакалавров [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Быченков, А. А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 135 c. — 2227-8397.	http://www.iprbookshop.ru/49865.html
13	Физическая культура и спорт : учебное наглядное пособие по всем УГСН бакалавриата и специалитета реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. физического воспитания и спорта ; [сост. : В. А. Никишкин [и др.]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2696-9 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2697-6 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/174.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Социально-биологические основы физической культуры обучающего [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Физическая культура и спорт», «Физическая культура и спорт» (Элективная дисциплина) для обучающихся по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; сост.: Н. Н. Бумарскова, [и др.] ; [рец. С. В. Караулов]. - Электрон. текстовые дан. (0,6Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/5.pdf_

2	Применение средств тяжелой атлетики, гиревого спорта и атлетической гимнастики в силовой подготовке обучающихся в НИУ МГСУ : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по всем УГСН специалитета и бакалавриата, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; [сост.: Ш. С. Тагаев и др.] ; [рец. Д. Н. Черногоров, О. Е. Чайковская]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Физическое воспитание). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/74.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	***Физическая культура и спорт***

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.0.5	***Физическая культура и спорт***

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно

		на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

	выносная малая (2 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.пс.н., доцент	Леонтьев М.Г.
Доцент	к.ю.н., доцент	ЧумаковаО.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Социальные, психологические и правовые коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски» являетсяформированиекомпетенций обучающегося в области права и правовых отношений, которые сопровождают профессиональную деятельность.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 Выбор правовых и нормативно-технических документов для решения задач профессиональной деятельности
УК-10Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения УК-10.2 Идентификация антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами УК-10.3 Оценка возможных последствий коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде УК-10.4 Выбор мер по предупреждению коррупционного поведения
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-9 Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.3Выбор правовых и нормативно-технических документов для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** основные правовые теории и концепции, юридические термины, понятия и положения базовых отраслей права, позволяющие ориентироваться в правовой системе Российской Федерации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Знает правовые категории, терминологии и состав законодательных и нормативно-правовых актов, в том числе в профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** поиска, анализа и использования нормативно-правовой базы, в том числе Градостроительного Кодекса **Имеет навыки(основного уровня)** применения законодательных и нормативно-технических документов для решения заданий профессиональной деятельности
УК-10.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения	**Знает** основные положения закона «О противодействии коррупции», Национального плана по противодействию коррупции, нормативно-правовых актов в области противодействия коррупции и коррупционных рисков **Имеет навыки (начального уровня)**выявления и описания признаков и форм коррупционного поведения
УК-10.2 Идентификация антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами	**Знает** правовые категории, терминологию и состав законодательных, нормативно-правовых актов в сфере противодействия коррупции **Имеет навыки (начального уровня)**выбора законодательных и нормативно-правовых документов по противодействию коррупции и правовой оценки коррупционных рисков при реализации проекта
УК-10.3 Оценка возможных последствий коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде	**Знает**нормы Трудового Кодекса, Кодекса об административных правонарушениях, Уголовного Кодекса ивиды юридической ответственности за коррупционные правонарушения **Имеет навыки(начального уровня)**разработки мероприятий по противодействию коррупции в профессиональной среде
УК-10.4 Выбор мер по предупреждению коррупционного поведения	**Знает**антикоррупционные стандарты профессионального поведения и основы организационной культуры **Имеет навыки (начального уровня)**сопоставлениясостава административных процедур с нормами служебного поведения в сфере противодействия коррупции **Имеет навыки(основного уровня)**выработки мероприятий по предотвращению коррупционных рисков прирешении профессиональных задач
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	**Знает** основные положения Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, законов«Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «Об охране окружающей среды», законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, позволяющие решать профессиональные задачи **Знает**правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в строительстве,строительной индустрии и жилищно-коммунальном комплексе **Знает**требованиязаконодательства ксоставлениюдокументации, регламентирующей деятельность строительной организации **Имеет навыки (начального уровня)** поиска нормативно-правовой базы, в том числе актуальных изменений и допол-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	нений к законодательству в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства **Имеет навыки (начального уровня)**сопоставления организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности с правовыми нормами **Имеет навыки (начального уровня)**составленияслужебной корреспонденции в профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** юридического обоснования прав и обязанностей сторон по деловой переписке **Имеет навыки(основного уровня)**применения законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов для решения задач в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства **Имеет навыки(основного уровня)**выявления основных требований законодательных и нормативно-технических документов к выбору способа решения профессиональных задач
ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	**Знает**нормы антикоррупционного законодательства, виды юридической ответственности в правовой системе Российской Федерации **Имеет навыки (основного уровня)**обоснования управленческих и организационных решений в производственном подразделении с учетом антикоррупционного фактора

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Видыучебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формыпромежуточной аттеста-

			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	ции,текущего контроляуспеваемости
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	3	20	-	10	-		51	9	*Домашнее задание – р.1,2 Контрольная работа – р.1,2*
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	3	12	-	6	-				
	Итого:	3	32	-	16	-	-	51	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроляуспеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	6	2	-	2	-		95	9	*Домашнее задание – р.1,2 Контрольная работа – р.1,2*
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	6	2	-	2	-				
	Итого:	6	2	-	2	-	-	95	9	*Зачет*

Форма обучения –заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроляуспеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	6	-	-	4	-		95	9	*Домашнее задание – р.1,2 Контрольная работа – р.1,2*
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	6	-	-	4	-				
	Итого:	6	-	-	4	-	-	95	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведенииаудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	**Теоретические основы возникновения государства.** Теория возникновения государства. Правовые основы теории государства. Социальная организация первобытного общества. Основы теории государства Понятие, признаки, сущность, причины возникновения и функции государства. Гражданское общество и государство. Роль государства в жизни общества.
		Формы и механизм государства. Понятие формы государства, структура и содержание элементов. Формы правления.Формы государственного устройства и виды политических режимов.Содержание формы государства Российская Федерация.Правовое государство, его признаки.Понятие механизма государства, структура, виды и функции государственных органов.
		Основы теории права. Понятие права, теории происхождения права. Основные правовые системы современности. Право в системе социальных норм. Понятие нормы права, признаки, структура. Нормативный правовой акт: понятие признаки, действие. Понятие системы права. Правовая система Российской Федерации. Правовые методы. Источники права, их виды.
		Правоотношения, правонарушения и юридическая ответственность в теории права. Понятие и содержание правоотношений. Классификация и виды юридических фактов. Виды юридических фактов.Понятие правомерного поведения и правонарушения.Правомерные и неправомерные действия.Юридический состав правонарушения.Понятие и виды юридической ответственности.Законность и правопорядок их значение и пути укрепления в современном обществе.
		Основы Конституционного права. Основы конституционного строя. Базовые общественные ценности. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Особенности формирования и проявления гражданской позиции. Система органов государственной власти.
		Основы Гражданского права. Предмет, методы, принципы гражданского права. Источники и система гражданского права. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Осуществление и защита гражданских прав. Сделки. Представительство. Право интеллектуальной собственности.
		Подотрасли и институты гражданского права. Наследственное право. Обязательства в гражданском праве.Право собственности. Гражданско-правовой договор: понятие, содержание и порядок заключения. Юридическая характеристика договоров, используемых в строительстве. Особенности правового регулирования договоров подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ.
		Правовое регулирование градостроительной деятельности. Законодательство о градостроительной деятельности.Структура Градостроительного Кодекса.Виды градостроительной деятельности.

		Субъекты градостроительных отношений.Полномочия органов власти и органов местного самоуправления в области градостроительной деятельности. Территориальное планирование, градостроительное зонирование,планировка территории. Архитектурно-строительное проектирование, строительство, реконструкция объектов капитального строительства. Документы территориального планирования. Правила землепользования и застройки.
		Особенности осуществления градостроительной деятельности. Порядок проведения публичных слушаний. Строительный контроль и государственный строительный надзор. Саморегулируемые организации в строительной деятельности (СРО). Допуск СРО к работам, влияющим на безопасность объектов.Контроль СРО за деятельностью своих членов. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87(последняя редакция)"О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию". Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.
		Жилищное право. Понятие и система жилищного права. Структура и содержание жилищных правоотношений. Жилищные права и обязанности. Виды жилых помещений. Жилищный фонд и его структура. Ответственность за нарушение требований жилищного законодательства.
	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	**Трудовое право.** Предмет и источники трудового права. Трудовые правоотношения. Институты трудового права. Трудовые споры. Способы защиты трудовых прав. Понятие, стороны, содержание, виды трудового договора. Заключение трудового договора. Документы, предъявляемые при приеме на работу. Трудовая книжка. Изменения и порядок расторжения трудового договора. Правила внутреннего трудового распорядка. Дисциплинарная и материальная ответственность в трудовом праве.
		Административное и уголовное право. Понятие и система Административного права. Задачи и принципы Административного права. Состав административного правонарушения. Административная ответственность. Виды административных наказаний. Предмет и задачи Уголовного права.Субъекты, объекты и содержание уголовно-правовых отношений. Понятие и виды преступлений.Уголовная ответственность и уголовные наказания в РФ. Ответственность за преступления в строительстве. Судимость и её уголовно-правовые и общеправовые последствия.
		Земельное право. Предмет, источники и система земельного права.Участники и объекты земельных отношений. Состав и категории земель. Формы собственности на землю. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков при их использовании.Кадастровый учет земель. Землеустройство.
		Информационное и экологическое право. Предмет и источники информационного права. Комплексный характер информационного права. Юридические свойства информации. Информационно-правовые отношения: понятие, виды, соотношение с правовой нормой, структура и защита. Виды информации ограниченного доступа. Предмети источники экологического права.Экологическое законодательство. Система государственных методов контроля и надзора. Экологические правоотношения в строительной сфере. Экологические правонарушения и правовая ответственность. Механизм возмещения

		вреда окружающей природной среде. Правовая оценка возмещения вреда.
		Правовые основы противодействия коррупции. Коррупционные риски. Национальный план противодействия коррупции. Деятельность федеральных органов власти и органов местного самоуправления по противодействию коррупции. Понятие, сущность и классификация коррупционных рисков в российской правовой системе. Причины, механизм выявления коррупционных рисков в различных сферах жизнедеятельности. Проявления коррупционных рисков в законодательных и нормативно-правовых актах. Коррупционные риски в градостроительной деятельности. Методология оценки коррупционных рисков. Минимизация коррупционных рисков.
		Административно-правовое противодействие терроризму. Понятие и сущность терроризма. Основные принципы противодействия терроризму, правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним, минимизации и (или) ликвидации последствий проявлений терроризма.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	**Обзорная лекция.** Знакомство со структурой и содержанием 1 и 2 раздела дисциплины, формами текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по разделам дисциплины1 и 2, порядком их выполнения и сдачи.Обзор используемой учебной литературы, необходимой для освоения 1 и 2 раздела дисциплины.Обзор отраслей права:Конституционное, гражданское, трудовое,информационное, градостроительное.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	

Форма обучения –заочная

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторныеработы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	**Теория государства и права.** Определение существенных признаков государства, теорий происхождения государства. Анализ существенных признаков трех ветвей власти и механизма государства. Определение основных элементов нормы права, пределов правоспособности. Определение признаков правонарушения и видов юридической ответственности.
		Конституционное (государственное) право. Классификация конституционных прав и обязанностей человека и гражданина. Раскрытие содержание социально-экономических, политических и юридических гарантий прав и свобод в РФ.Составление таблицы с поправками к Конституции РФ с использованием информа-

		ционно-правовых баз.
		Гражданское право. Анализ основных гражданско-правовых принципов.Составление списка объектов и субъектов гражданских правоотношений. Составление таблицы с поправками к Гражданскому Кодексу РФ, части 1-4, с использованием информационно-правовых баз. Подготовка характеристики сделок по различным основаниям. Составление характеристики гражданско-правовой ответственности. Описание объектов интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.
		Институты гражданского права. Составление характеристик гражданско-правовыхинститутов. Описание объектов сделок и интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.
		Правовое регулирование градостроительной деятельности. Выполнение классификации градостроительной деятельности. Анализ градостроительной документации. Определение порядка проведения публичных слушаний по проектам генеральных планов, проектам правил землепользования и застройки. Подготовка схемы органов строительного контроля и схемы органов государственного строительного надзора в РФ. Характеристика саморегулируемых организаций в строительстве (СРО). Описание деятельности Государственного надзора за деятельностью СРО. Анализ коррупциогенных факторов при подготовке организационно-распорядительных документов в градостроительной деятельности. Анализ коррупционных рисков в градостроительной деятельности.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	**Трудовое право.** Составление примерного трудового договора с учетом последних изменений Трудового законодательства. Анализ основных положений коллективного договора на производстве. Подготовка характеристики трудового соглашения.Анализ компетенций в соответствии с Трудовым Кодексом РФ. Обоснование управленческих и организационных решений со ссылкой на законодательные, нормативно-правовые акты, нормативно-технические документы. Составление примерныхорганизационно-распорядительных документов. Анализ деятельности контролирующих органов за соблюдением должностных обязанностей работников в производственном подразделении.
		Административное и уголовное право. Характеристика мер административного принуждения. Анализ административных полномочий органов местного самоуправления на основе положений нормативных актов. Описание элементов состава преступления. Виды уголовной ответственности. Систематизация факторов, смягчающих и отягчающих уголовное наказание.
		Правовые основы противодействия коррупции и терроризму. Составление примерного положениясаморегулируемой организации о мерах по предупреждению и противодействию коррупции. Составление классификации коррупционных рисков. Анализ проявления коррупционных рисков в законодательных, нормативно-правовых актах и в нормативно-технических документах. Анализ федерального закона от 06.03.2006г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму».

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия

1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	Примеры выполнения заданий контрольной работы по теме: «Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности. Противодействие коррупции и терроризму».
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	

Форма обучения –заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	Обзорное занятие. Знакомство со структурой и содержанием 1 и 2 раздела дисциплины, формами текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по разделам дисциплины1 и 2, порядком их выполнения и сдачи.Обзор используемой учебной литературы, необходимой для освоения 1 и 2 раздела дисциплины.Краткая характеристика отраслей права:Конституционное, гражданское, трудовое,информационное, градостроительное.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	Примеры выполнения заданий контрольной работы по теме: «Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности. Противодействие коррупции и терроризму».

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблицах указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся.

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темыдля самостоятельного изучения
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	1. Теории возникновения государства. Причины возникновения и функции государства. Роль государства в жизни общества. Характеристика теорий возникновения государства.

		2. Теориправа. Причины возникновения и функции права. Взаимосвязь государства и права. Характеристика теорий возникновения права. 3. Правовая защита интеллектуальной собственности. Виды интеллектуальных прав. Характеристика объектов авторского и патентного права. Смежные права.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	4. Институты трудового права. Общая характеристика институтов трудового права. Рабочее время и время отдыха. Дисциплина труда. Охрана труда. 5.Информационные правоотношения. Способы обеспечения информационных прав. Виды информации ограниченного доступа, их характеристика. 6. Экологические правоотношения в строительной отрасли. Государственныеорганыэкологического контроля и надзора. Экологические правонарушения и юридическая ответственность.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темыдля самостоятельного изучения
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	1. Теоретические основы возникновения государства. Теория возникновения государства. Правовые основы теории государства. Основы теории государства. Понятие, признаки, сущность, причины возникновения и функции государства. Гражданское общество и государство. Роль государства в жизни общества. 2. Формы и механизм государства. Понятие формы государства, структура и содержание элементов. Формы правления.Формы государственного устройства и виды политических режимов.Содержание формы государства Российская Федерация.Правовое государство, его признаки.Понятие механизма государства, структура, виды и функции государственных органов. 3. Основы теории права. Понятие права, теории происхождения права. Основные правовые системы современности. Право в системе социальных норм. Понятие нормы права, признаки, структура. Нормативный правовой акт: понятие признаки, действие. Правовая система Российской Федерации. Правовые методы. Источники права, их виды. 4. Правоотношения, правонарушения и юридическая ответственность в теории права. Понятие и содержание правоотношений. Классификация и виды юридических фактов. Понятие правомерного поведения и правонарушения.Юридический состав правонарушения.Понятие и виды юридической ответственности.Законность и правопорядок их значение и пути укрепления. 5. Основы Конституционного права. Основы конституционного строя. Базовые общественные ценности. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Особенности формирования и проявления гражданской позиции. Система органов государственной власти. 6. Основы Гражданского права. Предмет, методы, принципы гражданского права. Источники и си-

		стема гражданского права. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Осуществление и защита гражданских прав. Сделки. Представительство. Право интеллектуальной собственности. 7. Подотрасли и институты гражданского права. Наследственное право. Обязательства в гражданском праве.Право собственности.Гражданско-правовой договор: понятие, содержание и порядок заключения. Юридическая характеристика договоров, используемых в строительстве. Особенности правового регулирования договоров подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ. 8. Правовое регулирование градостроительной деятельности. Законодательство о градостроительной деятельности.Структура Градостроительного Кодекса.Виды градостроительной деятельности. Субъекты градостроительных отношений.Полномочия органов власти и органов местного самоуправления в области градостроительной деятельности. Территориальное планирование, градостроительное зонирование,планировка территории. Документы территориального планирования. Правила землепользования и застройки. 9. Особенности осуществления градостроительной деятельности. Порядок проведения публичных слушаний. Строительный контроль и государственный строительный надзор. Саморегулируемые организации в строительной деятельности (СРО). Допуск СРО к работам, влияющим на безопасность объектов.Контроль СРО за деятельностью своих членов. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87(последняя редакция)"О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию". Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности. 10. Жилищное право. Понятие и система жилищного права. Структура и содержание жилищных правоотношений. Жилищные права и обязанности. Виды жилых помещений. Жилищный фонд и его структура. Ответственность за нарушение требований жилищного законодательства.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	11. Трудовое право. Предмет и источники трудового права. Трудовые правоотношения. Институты трудового права. Трудовые споры. Способы защиты трудовых прав. Понятие, стороны, содержание, виды трудового договора. Заключение трудового договора. Документы, предъявляемые при приеме на работу. Трудовая книжка. Изменения и порядок расторжения трудового договора. Правила внутреннего трудового распорядка. Дисциплинарная и материальная ответственность в трудовом праве. 12. Административное и уголовное право. Понятие и система Административного права. Задачи и принципы Административного права. Состав административного правонарушения. Административная ответственность. Виды административных наказаний. Предмет и задачи Уголовного права.Субъекты, объекты и содержание уголовно-правовых отношений. Понятие и виды преступлений.Уголовная ответственность и уголовные наказания в РФ. Ответственность за преступления в строительстве. Судимость и её уголовно-правовые и общеправовые последствия. 13. Земельное право. Предмет, источники и система земельного права.Участники и объекты земельных отношений. Состав и категории земель. Формы собственности на землю. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков при их использова-

		нии.Кадастровый учет земель. Землеустройство. 14. Информационное и экологическое право. Предмет и источники информационного права. Комплексный характер информационного права. Юридические свойства информации. Информационно-правовые отношения: понятие, виды, соотношение с правовой нормой, структура и защита. Виды информации ограниченного доступа. Предмети источники экологического права.Экологическое законодательство. Система государственных методов контроля и надзора. Экологические правоотношения в строительной сфере. Экологические правонарушения и правовая ответственность. Механизм возмещения вреда окружающей природной среде. Правовая оценка возмещения вреда. 15. Правовые основы противодействия коррупции. Коррупционные риски. Национальный план противодействия коррупции. Деятельность федеральных органов власти и органов местного самоуправления по противодействию коррупции. Понятие, сущность и классификация коррупционных рисков в российской правовой системе. Причины, механизм выявления коррупционных рисков в различных сферах жизнедеятельности. Проявления коррупционных рисков в законодательных и нормативно-правовых актах. Коррупционные риски в градостроительной деятельности. Методология оценки коррупционных рисков. Минимизация коррупционных рисков. 16. Административно-правовое противодействие терроризму. Понятие и сущность терроризма. Основные принципы противодействия терроризму, правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним, минимизации и (или) ликвидации последствий проявлений терроризма.

Форма обучения –заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темыдля самостоятельного изучения
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	1. Теоретические основы возникновения государства. Теория возникновения государства. Правовые основы теории государства. Основы теории государства. Понятие, признаки, сущность, причины возникновения и функции государства. Гражданское общество и государство. Роль государства в жизни общества. 2. Формы и механизм государства. Понятие формы государства, структура и содержание элементов. Формы правления.Формы государственного устройства и виды политических режимов.Содержание формы государства Российская Федерация.Правовое государство, его признаки.Понятие механизма государства, структура, виды и функции государственных органов. 3. Основы теории права. Понятие права, теории происхождения права. Основные правовые системы современности. Право в системе социальных норм. Понятие нормы права, признаки, структура. Нормативный правовой акт: понятие признаки, действие. Правовая система Российской Федерации. Правовые методы. Источники права, их виды. 4. Правоотношения, правонарушения и юридическая ответственность в теории права. Понятие и содержание правоотношений. Классификация и виды юридических фактов. Понятие правомерного поведения и правонарушения.Юридический состав правонарушения.Понятие и виды юридической ответственности.Законность и правопорядок их зна-

		чение и пути укрепления. 5. Основы Конституционного права. Основы конституционного строя. Базовые общественные ценности. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Особенности формирования и проявления гражданской позиции. Система органов государственной власти. 6. Основы Гражданского права. Предмет, методы, принципы гражданского права. Источники и система гражданского права. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Осуществление и защита гражданских прав. Сделки. Представительство. Право интеллектуальной собственности. 7. Подотрасли и институты гражданского права. Наследственное право. Обязательства в гражданском праве.Право собственности.Гражданско-правовой договор: понятие, содержание и порядок заключения. Юридическая характеристика договоров, используемых в строительстве. Особенности правового регулирования договоров подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ. 8. Правовое регулирование градостроительной деятельности. Законодательство о градостроительной деятельности.Структура Градостроительного Кодекса.Виды градостроительной деятельности. Субъекты градостроительных отношений.Полномочия органов власти и органов местного самоуправления в области градостроительной деятельности. Территориальное планирование, градостроительное зонирование,планировка территории. Документы территориального планирования. Правила землепользования и застройки. 9. Особенности осуществления градостроительной деятельности. Порядок проведения публичных слушаний. Строительный контроль и государственный строительный надзор. Саморегулируемые организации в строительной деятельности (СРО). Допуск СРО к работам, влияющим на безопасность объектов.Контроль СРО за деятельностью своих членов. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87(последняя редакция)"О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию". Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности. 10. Жилищное право. Понятие и система жилищного права. Структура и содержание жилищных правоотношений. Жилищные права и обязанности. Виды жилых помещений. Жилищный фонд и его структура. Ответственность за нарушение требований жилищного законодательства.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	11. Трудовое право. Предмет и источники трудового права. Трудовые правоотношения. Институты трудового права. Трудовые споры. Способы защиты трудовых прав. Понятие, стороны, содержание, виды трудового договора. Заключение трудового договора. Документы, предъявляемые при приеме на работу. Трудовая книжка. Изменения и порядок расторжения трудового договора. Правила внутреннего трудового распорядка. Дисциплинарная и материальная ответственность в трудовом праве. 12. Административное и уголовное право. Понятие и система Административного права. Задачи и принципы Административного права. Состав административного правонарушения. Административная ответственность. Виды административных наказаний. Предмет и задачи Уголовного права.Субъекты, объекты и содержа-

		ние уголовно-правовых отношений. Понятие и виды преступлений.Уголовная ответственность и уголовные наказания в РФ. Ответственность за преступления в строительстве. Судимость и её уголовно-правовые и общеправовые последствия. 13. Земельное право. Предмет, источники и система земельного права.Участники и объекты земельных отношений. Состав и категории земель. Формы собственности на землю. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков при их использовании.Кадастровый учет земель. Землеустройство. 14. Информационное и экологическое право. Предмет и источники информационного права. Комплексный характер информационного права. Юридические свойства информации. Информационно-правовые отношения: понятие, виды, соотношение с правовой нормой, структура и защита. Виды информации ограниченного доступа. Предмети источники экологического права.Экологическое законодательство. Система государственных методов контроля и надзора. Экологические правоотношения в строительной сфере. Экологические правонарушения и правовая ответственность. Механизм возмещения вреда окружающей природной среде. Правовая оценка возмещения вреда. 15. Правовые основы противодействия коррупции. Коррупционные риски. Национальный план противодействия коррупции. Деятельность федеральных органов власти и органов местного самоуправления по противодействию коррупции. Понятие, сущность и классификация коррупционных рисков в российской правовой системе. Причины, механизм выявления коррупционных рисков в различных сферах жизнедеятельности. Проявления коррупционных рисков в законодательных и нормативно-правовых актах. Коррупционные риски в градостроительной деятельности. Методология оценки коррупционных рисков. Минимизация коррупционных рисков. 16. Административно-правовое противодействие терроризму. Понятие и сущность терроризма. Основные принципы противодействия терроризму, правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним, минимизации и (или) ликвидации последствий проявлений терроризма.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себяподготовку к формам промежуточной аттестации(к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочныематериалыпо дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющихпорядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданийи учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебныхизданий и учебно-методических материаловпредставлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программедисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовоерегулированиестроительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля.Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание,указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроляуспеваемости)
Знает основные правовые теории и концепции, юридические термины, понятия и положения базовых отраслей права, позволяющие ориентироваться в правовой системе Российской Федерации	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знает правовые категории, терминологии и состав законодательных и нормативно-правовых актов, в том числе в профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) поиска, анализа и использования нормативно-правовой базы, в том числе Градостроительного Кодекса	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки(основного уровня) применения зако-	1,2	Домашнее задание

нодательных и нормативно-технических документов для решения заданий профессиональной деятельности		Контрольная работа Зачет
Знает основные положения закона «О противодействии коррупции», Национального плана по противодействию коррупции, нормативно-правовых актов в области противодействия коррупции и коррупционных рисков	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выявления и описания признаков и форм коррупционного поведения	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знает правовые категории, терминологию и состав законодательных, нормативно-правовых актов в сфере противодействия коррупции	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора законодательных и нормативно-правовых документов по противодействию коррупции и правовой оценки коррупционных рисков при реализации проекта	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знает нормы Трудового Кодекса, Кодекса об административных правонарушениях, Уголовного Кодекса и виды юридической ответственности за коррупционные правонарушения	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки(начального уровня) разработки мероприятий по противодействию коррупции в профессиональной среде	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знает антикоррупционные стандарты профессионального поведения и основы организационной культуры	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) сопоставления состава административных процедур с нормами служебного поведения в сфере противодействия коррупции	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки(основного уровня) выработки мероприятий по предотвращению коррупционных рисков при решении профессиональных задач	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знает основные положения Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, законов«Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «Об охране окружающей среды», законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, позволяющие решать профессиональные задачи	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знаетправовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в строительстве,строительной индустрии и жилищно-коммунальном комплексе	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знаеттребованиязаконодательства ксоставлениюдокументации, регламентирующей деятельность строительной организации	1,2	Домашнее задание Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) поиска нормативно-правовой базы, в том числе актуальных изменений и дополнений к законодательству в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	1,2	Домашнее задание Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня)сопоставления	1,2	Домашнее задание

организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности с правовыми нормами		Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня)составленияслужебной корреспонденции в профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) юридического обоснования прав и обязанностей сторон по деловой переписке	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки(основного уровня)применения законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов для решения задач в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки(основного уровня)выявления основных требований законодательных и нормативно-технических документов к выбору способа решения профессиональных задач	1,2	Домашнее задание Контрольная работа
Знаетнормы антикоррупционного законодательства, виды юридической ответственности в правовой системе Российской Федерации	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (основного уровня)обоснования управленческих и организационных решений в производственном подразделении с учетом антикоррупционного фактора	1,2	Домашнее задание Контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенцийи шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий

	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой), зачёта.

Форма промежуточной аттестации:
Зачет в 3 семестре – очная форма обучения.
Зачет в 6 семестре – очно-заочная, заочная формы обучения.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	1. Виды и функции государственных органов. 2. Гражданское общество и государство. 3. Понятие и виды юридической ответственности. 4. Правовое государство, его признаки. 5. Основы конституционного строя РФ. 6. Федеративное устройство РФ. 7. Законодательные органы РФ, их характеристика. 8. Структура органов исполнительной власти РФ. 9. Судебная власть и принципы судоустройства в РФ. 10. Анализ структуры и содержание нормативных правовых актов, регулирующих отношения в сфере местного самоуправления. 11. Правоохранительные органы РФ и их полномочия. 12. Понятие, предмет, метод, источники и система гражданского права. 13. Принципы гражданского права. 14. Субъекты, объекты и содержание гражданских правоотношений. 15. Подотрасли и институты гражданского права 16. Анализ и классификация юридических лиц. 17. Понятие, виды и форма сделок. 18. Понятие представительства, сроков и исковой давности в гражданском праве. 19. Характеристика гражданско-правовых договоров. 20. Договор подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ. 21. Понятие права собственности, способы (основания) его приобретения и прекращения. Другие вещные права. 22. Способы защиты права собственности и других вещных прав. 23. Обязательства, их виды, основания возникновения, изменения и прекращения. Исполнение обязательств. 24. Наследственное право: общие положения, порядок наследования по завещанию и по закону. 25. Правовая защита интеллектуальной собственности. 26. Законодательство о градостроительной деятельности. 27. Состав разделов проектной документации и требования к содержанию этих разделов в соответствии с постановлениемПравительства РФ от 16.02.2008 N 87 (последняя редакция). 28. Саморегулируемые организации, их правовой статус.

		29. Строительныйконтроль и государственный строительный надзор. 30. Порядок проведения публичных слушаний по проектам генеральных планов, проектам правил землепользования и застройки в соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 N 131-ФЗ (последняя редакция) "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации". 31. Особо опасные, технически сложные и уникальные объекты. 32. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности. 33. Структура и содержание жилищных правоотношений. 34. Жилищные права и обязанности. 35. Виды жилых помещений. Жилищный фонд и его структура. 36. Ответственность за нарушение требований жилищного законодательства.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	37. Понятие, предмет, источники и система трудового права. 38. Трудовой договор, понятие, порядок заключения, изменения, прекращения. 39. Коллективные трудовые договоры и соглашения. 40.Права и обязанности работника и работодателя. 41. Виды трудовых споров, порядок разрешения трудовых споров. 42. Дисциплина труда и дисциплинарная ответственность работников. 43. Понятие, предмет, метод, источники и система административного права. 44. Административные правоотношения. Административные проступки. 45. Административные наказание и их виды. 46. Понятие уголовного права: предмет, источники и система уголовного права. 47. Понятие преступления, его признаки, классификация. 48. Уголовная ответственность за преступления в сфере строительства, капитального ремонта, реконструкции зданий, строений, сооружений. 49. Виды уголовных наказаний. 50. Понятие и принципы Земельного права. Земельно-имущественные отношения. 51. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков. Кадастровый учет земель. 52. Категории земель. 53. Понятие информационного права, предмет, принципы, система, источники. 54.Юридические особенности и свойства информации. 55. Понятие информационных правоотношений, виды информации. 56. Ответственность за нарушение государственной, служебной, коммерческой тайны. 57. Понятие, предмет, система и источники экологического права. 58. Организационный механизм охраны окружающей среды. 59. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. 60.Правовая основа борьбы с коррупцией в строительной отрасли. 61. Ответственность за коррупционные правонарушения в строительной отрасли.

		62. Коррупционные риски, их минимизация. 63. Деятельность органов государственной власти и местного самоуправления в сфере противодействия терроризму. 64. Понятие, сущность, характерные черты, направления и современные особенности международного терроризма. 65. Правовые меры противодействия идеологии терроризма.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа(3 семестр - очная форма обучения, 6 семестр - очно-заочная, заочная формы обучения);
- домашнее задание(3 семестр - очная форма обучения, 6 семестр - очно-заочная, заочная формы обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа по теме: «Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности. Противодействие коррупции и терроризму».

Типовые варианты контрольной работы:

Вариант № 1

Задача 1

Во исполнение договора строительного подряда, заключенного с ОАО «Ребус» (заказчик), ЗАО «Стройком» (подрядчик) возвело четырёхэтажное административное здание. Согласно договору строительство каждого этапа представляло собой отдельный этап работ, который принимался заказчиком по отдельному акту.

После завершения строительства, 5 апреля 2004 года, здание было принято заказчиком целиком в соответствии с требованиями законодательства.

7 июня 2007 года произошло обрушение расположенного в здании лестничного пролета, в результате чего пострадал сотрудник одной из расположенных в нем организаций Ивановский. В результате аварии он полностью утратил профессиональную правоспособность.

Проведенная экспертиза установила, что причиной обрушения стало нарушение ЗАО «Стройком» строительных норм и правил.

Основываясь на результатах экспертизы, ОАО «Ребус» (собственник здания) 21 июня 2007 года предъявило к ЗАО «Стройком» иск о возмещении причиненных убытков.

23 июня 2007 года Ивановский также предъявил к ЗАО «Стройком» иск о возмещении вреда, причиненного его здоровью.

Возражая против требований истцов, представитель ЗАО «Стройком» утверждал, что трехлетний срок исковой давности, исчисляемый согласно закону, с момента принятия работы в целом, истек 6 апреля 2007 года.

Какое решение должен принять суд?

Задача 2

Начальник одного департаментов федерального министерства издал распоряжение «О перечне должностных лиц, обязанных представлять сведения о расходах, доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера в отношении себя, своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей». В данном распоряжении были перечислены все должностные лица, указанные в соответствующем Перечне должностей, утвержденным приказом Министерства, а также сверх этого были указаны должности некоторых служащих, на которые по функциональным обязанностям возложены полномочия по рассмотрению и визированию проектов договоров и приказов.

Проанализируйте данный приказ на соответствие законодательству.

Задача 3

Перечислите виды юридической ответственности за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.

Вариант № 2

Задача 1

Администрацией города был подготовлен проект генерального плана города. Часть граждан посчитала, что проект не отвечает требованиям рациональной организации территории, и приняла решение направить проект генерального плана на государственную экспертизу. Одновременно в администрацию города граждане направили заявление с просьбой не проводить публичные слушания и не направлять проект генерального плана на утверждение до получения результатов государственной экспертизы проекта генерального плана.

Законны ли требования граждан города? Требуется ли обязательное проведение государственной экспертизы проекта генерального плана поселения? Подлежит ли утверждению проект генерального плана, если по проекту получено отрицательное заключение государственной экспертизы?

Задача 2

Маслов А.Е. – старший преподаватель университета (ГБОУ ВПО), взял деньги в сумме 50 тыс. руб. с гражданки Рзаевой М.Д. за оказание помощи ее сыну при поступлении в университет. Маслов пообещал, что сын Рзаевой М.Д. в обязательном порядке поступит учиться в университет, в противном случае он обещал вернуть ей деньги. При этом Маслов не входил в состав приемной комиссии и реально не влиял на процесс поступления сына Рзаевой М.Д. в институт. Оцените действия Маслова с точки зрения противоправности.

Усматривается ли в его действиях признаки преступления? Совершил ли Маслов коррупционное деяние?

Задача 3

Составьте классификацию особо опасных, технически сложных и уникальных объектов.

Домашнее задание по теме «Правовое сопровождение профессиональной деятельности».

1) Перечислить полномочия органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в области градостроительной деятельности.

2) Выписать основныеположения Федерального закона от 01.12.2007 N 315-ФЗ (последняя редакция) "О саморегулируемых организациях" (СРО). Основные цели создания СРО в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства.

3) Конспектировать состав разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения,на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 N 87.

4) Перечислить особо опасные, технически сложные и уникальные объекты.

5) Определить порядок проведения публичных слушаний по проектам генеральных планов, проектам правил землепользования и застройки в соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 N 131-ФЗ (последняя редакция) "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации".

6) Составить схему органов строительного контроля и государственного строительного надзора в РФ.

7) Определить порядок допуска к работам, влияющим на безопасность объектов.

8) Составить примерный гражданско-правовой договор.

9) Составить договор строительного подряда. Выделить основные условия заключения договора.

10) Организация и тактика преступной деятельности международных террористических организаций в различных регионах мира и на территории РФ.

11) Составить таблицу видов юридической ответственности за экологические правонарушения.

12) Раскрыть роль морали и этики в противодействии коррупции и особенности требований к служебному поведению в условиях модернизации государственного управления.

13) Составить примерный трудовой договор в соответствии с требованиями трудового законодательства.

14) Составить перечень функций органов (организаций), связанных с коррупционными рисками.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроляуспеваемостии промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена,дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой), зачёта.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводитсяв3 семестре - очная форма обучения, в 6 семестре - очно-заочная, заочная формы обучения.

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовоерегулированиестроительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Гражданское право : учебник: [в 2-х. т.] / под ред.: М. В. Карпычев, А. М. Хужин ; авт. кол. О. В. Голованова [и др.]. - Москва :Форум:Инфра-М, 2017. Т.1. - 2017. - 399 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 386-391 (22 назв.). - ISBN 978-5-8199-0648-4	536
2	Правоведение : учебник для студентов неюридических вузов /А.В. Малько [и др.]; под ред. А. В. Малько ; Институт государства и права Российской академии наук Саратовский филиал. - Москва : КНОРУС, 2018. - 400 с. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 398-399. - ISBN 978-5-406-06015-5	100
3	Румянцева Е.Е. Противодействие коррупции: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. / Е. Е. Румянцева. - Москва :Юрайт, 2018. - 267 с. : ил., табл. - (Бакалавр - Магистр). - Библиогр.: с. 267. - ISBN 978-5-534-00252-2	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Правоведение : учебник / С. В. Барабанова, Ю. Н. Богданова, С. Б. Верещак [и др.] ; под редакцией С. В. Барабановой. — Москва : Прометей, 2018. — 390 с. — ISBN 978-5-907003-67-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/94498.html
2	Противодействие коррупции : учебное пособие / составители М. Ю. Осипов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-4497-0814-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/101518.html

3	Чумакова, О. В. Основы правоведения : учебное пособие для студентов неюридических вузов / О. В. Чумакова. — Москва : National Research, 2020. — 417 с. — ISBN 978-1-952243-11-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/95596.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовоерегулированиестроительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовоерегулированиестроительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / KraftwayCredo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-

		13)) MathworksMatlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка AzureDev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка AzureDev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок KraftwayCredo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок KraftwayCredo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /OptelecClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.с.н., доцент	Абрамова Н.В.
профессор	к.и.н., доцент	Иванова З.И.
доцент	к.п.н., доцент	Романова Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Социальные, психологические и правовые коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Социальное взаимодействие в отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области самоорганизации, саморазвития, реализации своей роли в команде, межкультурной коммуникации в учебной и профессиональной сфере с учетом интенсивной цифровизации общества.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	**УК-3.1** Восприятие целей и функций команды, идентификация ролей членов команды и собственной роли в ней **УК-3.2** Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия, самопрезентация **УК-3.3** Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении, преодоление конфликтных ситуаций при выполнении профессиональных задач
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	**УК-4.4** Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	**УК-5.4** Идентификация собственной личности в условиях культурного разнообразия
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	**УК-6.1** Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств) **УК-6.2** Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития **УК-6.3** Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.1 Восприятие целей и функций команды, идентификация ролей членов команды и собственной роли в ней	**Знает** характеристики команды как особой социальной группы **Знает** отличие функциональных и командных ролей **Имеет навыки (начального уровня)** идентификации роли членов команды и собственной роли в ней **Имеет навык (начального уровня)** выполнения работы в

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	мини-группе (команде)
УК-3.2 Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия, самопрезентация	**Знает** вербальные и невербальные средства установления контакта **Знает** особенности репрезентативных систем человека **Имеет навыки (начального уровня)** самопрезентации **Имеет навыки (начального уровня)** распознавать эмоциональное состояние человека по вербальным и невербальным признакам **Имеет навык (начального уровня)** коммуникативного ролевого поведения
УК-3.3 Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении, преодоление конфликтных ситуаций при выполнении профессиональных задач	**Знает** причины появления и способы преодоления коммуникативных барьеров **Знает** причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций **Знает** виды и формы социального контроля **Имеет навыки (начального уровня)** анализа конфликтных ситуаций **Имеет навыки (начального уровня)** распознавания коммуникативных барьеров
УК-4.4 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	**Знает** как изменяются различные стороны общения при переходе в интернет-среду **Знает** как личная страница в соцсетях влияет на профессиональный образ **Имеет навыки (начального уровня)** использования цифровых инструментов для организации и проведения исследования социальных проблем профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** взаимодействия с другими людьми с использованием цифровых средств
УК-5.4 Идентификация собственной личности в условиях культурного разнообразия	**Знает** виды и характеристики социальных групп **Знает** причины сложности идентификации себя в условиях культурного разнообразия **Имеет навыки (начального уровня)** идентифицировать себя как представителя культурной группы
УК-6.1 Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)	**Знает** правила целеполагания **Знает** виды личностных ресурсов и ограничений **Имеет навыки (начального уровня)** формулирования целей, в том числе для саморазвития и самообразования **Имеет навыки (начального уровня)** организации обучения в соответствии с индивидуальным стилем деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** использования цифровых средств для контроля личностных и временных ресурсов
УК-6.2 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	**Знает** способы самооценки уровня развития в различных сферах жизнедеятельности **Знает** виды и уровни профессиональной мотивации **Имеет навыки (начального уровня)** формулирования рекомендаций для саморазвития
УК-6.3 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	**Знает** требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли **Знает** способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность **Знает** каналы социальной и профессиональной мобильности **Знает** причины и последствия трудовой миграции **Имеет навыки (начального уровня)** планирования собственной карьеры

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Субъект социально-психологического пространства	3	10		20			51	9	Контрольная работа (р.1) Домашнее задание (р. 2)
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	3	6		12					
	Итого за семестр		16		32			51	9	*Зачет*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Субъект социально-психологического пространства	2	1		1			95	9	Контрольная работа (р.1) Домашнее задание (р. 2)
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	2	1		1					
	Итого за семестр		2		2			95	9	*Зачет*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Субъект социально-психологического пространства	2			2			95	9	Контрольная работа (р.1) Домашнее задание (р. 2)
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	2			2					
	Итого за семестр				4			95	9	*Зачет*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1. Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Субъект социально-психологического пространства	**Введение в учебный курс. Организация социально-психологического пространства** Взаимодействие субъектов, как способ организации социального пространства. Структура социального пространства. Социальный контроль.
		Субъект социального взаимодействия Формирование индивидуально-личностных характеристик субъекта взаимодействия как результат его взаимодействия с внешней и внутренней средой. Личностные ресурсы и ограничения. Мотивация.
		Установление контакта в межличностном взаимодействии Особенности социальной перцепции. Репрезентативные системы. Вербальные и невербальные средства установления контакта. Изменение различных сторон общения при переходе в интернет-среду. Цифровой профессиональный образ в виртуальном пространстве
		Социально-культурная идентичность субъекта Культурное многообразие современного социального пространства. Способы и сложности идентификации себя в поликультурном обществе
		Барьеры, разногласия и конфликты в профессиональном взаимодействии Причины возникновения коммуникативных барьеров и способы их преодоления. Причины, виды и способы разрешения

		конфликтных ситуаций в межличностном и профессиональном взаимодействии
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	**Социальное пространство строительной отрасли** Требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли. Каналы социальной и профессиональной мобильности. Причины и последствия трудовой миграции
		Группы и команды в организации Социальные группы в организации. Команда как особая социальная группа. Функциональные и командные роли.
		Построение профессиональной карьеры Целеполагание. Векторы построения карьеры. Способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Субъект социально-психологического пространства	**Введение в учебный курс.** Место учебного курса в образовательной программе подготовки строителей. Структура и содержание учебного курса. Обзор основных понятий, положений, принципов изучения курса. Установка на самостоятельное изучение теоретического материала.
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	

Форма обучения – заочная
Не предусмотрено учебным планом

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Субъект социально-психологического пространства	**Социально-психологическое пространство** Организация социального образовательного пространства. Индивидуальный стиль организации обучения и деятельности.
		Субъект взаимодействия: личностная компетентность Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности. Составление рекомендаций для саморазвития.
		Субъект взаимодействия: личностные ресурсы Самодиагностика и управление личностными ресурсами. Цифровые средства для контроля личностных и временных ресурсов
		Субъект взаимодействия: социальная компетентность Социальная компетентность. Распознавание эмоционального состояния человека по вербальным и невербальным признакам
		Установление контакта в межличностном взаимодействии: социальная перцепция Управление социальной перцепцией. Репрезентативные системы. Взаимодействие с другими людьми с использованием цифровых средств

		Установление контакта в межличностном взаимодействии: самопрезентация Тренинг самопрезентации. Контрольная работа
		Установление контакта в межличностном взаимодействии: речевое воздействие Коммуникативный тренинг. Отработка коммуникативного ролевого поведения
		Социально культурная идентичность Культурное многообразие социального пространства. Идентификация себя как представителя культурной группы
		Барьеры в профессиональном взаимодействии Установки и стереотипы. Ролевые ожидания. Коммуникативные барьеры и их преодоление.
		Конфликты в профессиональном взаимодействии Анализ конфликтных ситуаций. Управление конфликтом. Определение адекватного способа преодоление конфликта.
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	**Социальное пространство строительной отрасли** Организация проведения исследования социальных проблем городского пространства, строительного образования и строительной отрасли. Цифровые инструменты для организации и проведения исследования
		Группы и команды в организации: социальные группы Тренинг группового взаимодействия.
		Группы и команды в организации: команды Идентификация роли членов команды и собственной роли в ней. Диагностика особенностей взаимодействия в команде
		Группы и команды в организации: презентация работы Тренинг групповой презентации.
		Построение карьеры: целеполагание Инструменты целеполагания. Личные и профессиональные цели.
		Построение карьеры: индивидуальный стиль деятельности Планирование собственной карьеры с учетом личностных ресурсов и современных требований рынка труда к выпускникам вузов

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Субъект социально-психологического пространства	Примеры разбора заданий контрольной работы по теме: «Профессиональная самопрезентация» Разбор и примеры выполнения домашнего задания по теме: «Социальные проблемы городского пространства, строительного образования и строительной отрасли»
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Субъект социально-психологического пространства	Примеры разбора заданий контрольной работы по теме: «Профессиональная самопрезентация»
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	Разбор и примеры выполнения домашнего задания по теме: «Социальные проблемы городского пространства, строительного образования и строительной отрасли»

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Субъект социально-психологического пространства	Социальная стратификация общества. Социальные роли и статусы. Психофизиологические особенности личности и их проявление при взаимодействии. Цифровой образ как средство идентификации в мире культурного многообразия. Типы конфликтов и их влияние на эффективность взаимодействия.
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	Современные проблемы строительной отрасли. Рынок труда инвестиционно-строительной сферы. Непрерывное образование как способ повышения конкурентоспособности на рынке труда. Организация работы интернациональных команд. Этапы развития карьеры и интеграции в профессиональное сообщество.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Субъект социально-психологического пространства	**Введение в учебный курс. Организация социально-психологического пространства** Взаимодействие субъектов, как способ организации социального пространства. Структура социального пространства. Социальный контроль. Организация социального образовательного пространства. Индивидуальный стиль организации обучения и деятельности Социальная стратификация общества. Социальные роли и статусы **Субъект социального взаимодействия**

		Формирование индивидуально-личностных характеристик субъекта взаимодействия как результат его взаимодействия с внешней и внутренней средой. Личностные ресурсы и ограничения. Мотивация. Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности. Построение индивидуально-личностных характеристик. Составление рекомендаций для саморазвития. Самодиагностика и управление личностными ресурсами. Цифровые средства для контроля личностных и временных ресурсов. Социальная компетентность. Распознавание эмоционального состояния человека по вербальным и невербальным признакам. Психофизиологические особенности личности и их проявление при взаимодействии. **Установление контакта в межличностном взаимодействии** Особенности социальной перцепции. Репрезентативные системы. Вербальные и невербальные средства установления контакта. Изменение различных сторон общения при переходе в интернет-среду. Цифровой профессиональный образ в виртуальном пространстве. Управление социальной перцепцией. Взаимодействие с другими людьми с использованием цифровых средств. Самопрезентация в цифровой среде. Отработка коммуникативного ролевого поведения. **Социально-культурная идентичность субъекта** Культурное многообразие современного социального пространства. Способы и сложности идентификации себя в поликультурном обществе. Культурное многообразие социального пространства. Идентификация себя как представителя культурной группы. Цифровой образ как средство идентификации в мире культурного многообразия. **Барьеры, разногласия и конфликты в профессиональном взаимодействии** Причины возникновения коммуникативных барьеров и способы их преодоления. Причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций в межличностном и профессиональном взаимодействии Установки и стереотипы. Ролевые ожидания. Анализ конфликтных ситуаций. Управление конфликтом. Определение адекватного способа преодоление конфликта Типы конфликтов и их влияние на эффективность взаимодействия
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	**Социальное пространство строительной отрасли** Требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли. Каналы социальной и профессиональной мобильности. Причины и последствия трудовой миграции Организация проведения исследования социальных проблем городского пространства, строительного образования и строительной отрасли. Цифровые инструменты для организации и проведения исследования Современные проблемы строительной отрасли. Рынок труда инвестиционно-строительной сферы.

		Непрерывное образование как способ повышения конкурентоспособности на рынке труда. **Группы и команды в организации** Социальные группы в организации. Команда как особая социальная группа. Функциональные и командные роли. Идентификация роли членов команды и собственной роли в ней. Диагностика особенностей взаимодействия в команде Организация работы интернациональных команд. **Построение профессиональной карьеры** Целеполагание. Векторы построения карьеры. Способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность Инструменты целеполагания. Личные и профессиональные цели. Планирование собственной карьеры с учетом личностных ресурсов и современных требований рынка труда к выпускникам вузов Этапы развития карьеры и интеграции в профессиональное сообщество.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Субъект социально-психологического пространства	**Введение в учебный курс. Организация социально-психологического пространства** Взаимодействие субъектов, как способ организации социального пространства. Структура социального пространства. Социальный контроль. Организация социального образовательного пространства. Индивидуальный стиль организации обучения и деятельности Социальная стратификация общества. Социальные роли и статусы **Субъект социального взаимодействия** Формирование индивидуально-личностных характеристик субъекта взаимодействия как результат его взаимодействия с внешней и внутренней средой. Личностные ресурсы и ограничения. Мотивация. Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности. Построение индивидуально-личностных характеристик. Составление рекомендаций для саморазвития. Самодиагностика и управление личностными ресурсами. Цифровые средства для контроля личностных и временных ресурсов. Социальная компетентность. Распознавание эмоционального состояния человека по вербальным и невербальным признакам. Психофизиологические особенности личности и их проявление при взаимодействии. **Установление контакта в межличностном взаимодействии** Особенности социальной перцепции. Репрезентативные системы. Вербальные и невербальные средства установления контакта. Изменение различных сторон общения при переходе в интернет-среду. Цифровой

		профессиональный образ в виртуальном пространстве. Управление социальной перцепцией. Взаимодействие с другими людьми с использованием цифровых средств. Самопрезентация в цифровой среде. Отработка коммуникативного ролевого поведения. **Социально-культурная идентичность субъекта** Культурное многообразие современного социального пространства. Способы и сложности идентификации себя в поликультурном обществе. Культурное многообразие социального пространства. Идентификация себя как представителя культурной группы. Цифровой образ как средство идентификации в мире культурного многообразия. **Барьеры, разногласия и конфликты в профессиональном взаимодействии** Причины возникновения коммуникативных барьеров и способы их преодоления. Причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций в межличностном и профессиональном взаимодействии Установки и стереотипы. Ролевые ожидания. Анализ конфликтных ситуаций. Управление конфликтом. Определение адекватного способа преодоление конфликта Типы конфликтов и их влияние на эффективность взаимодействия
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	**Социальное пространство строительной отрасли** Требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли. Каналы социальной и профессиональной мобильности. Причины и последствия трудовой миграции Организация проведения исследования социальных проблем городского пространства, строительного образования и строительной отрасли. Цифровые инструменты для организации и проведения исследования Современные проблемы строительной отрасли. Рынок труда инвестиционно-строительной сферы. Непрерывное образование как способ повышения конкурентоспособности на рынке труда. **Группы и команды в организации** Социальные группы в организации. Команда как особая социальная группа. Функциональные и командные роли. Идентификация роли членов команды и собственной роли в ней. Диагностика особенностей взаимодействия в команде Организация работы интернациональных команд. **Построение профессиональной карьеры** Целеполагание. Векторы построения карьеры. Способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность Инструменты целеполагания. Личные и профессиональные цели. Планирование собственной карьеры с учетом личностных ресурсов и современных требований рынка труда к выпускникам вузов Этапы развития карьеры и интеграции в профессиональное сообщество.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает характеристики команды как особой социальной группы	2	зачет
Знает отличие функциональных и командных ролей	2	зачет
Имеет навыки (начального уровня) идентификации роли членов команды и собственной роли в ней	2	зачет
Имеет навык (начального уровня) выполнения работы в мини-группе (команде)	2	домашнее задание
Знает вербальные и невербальные средства установления контакта	1	зачет
Знает особенности репрезентативных систем человека	1	зачет
Имеет навыки (начального уровня) самопрезентации	1	контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) распознавать эмоциональное состояние человека по вербальным и невербальным признакам	1	зачет

Имеет навык (начального уровня) коммуникативного ролевого поведения	1	зачет
Знает причины появления и способы преодоления коммуникативных барьеров	1	зачет
Знает причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций	1	зачет
Знает виды и формы социального контроля	1	зачет
Имеет навыки (начального уровня) анализа конфликтных ситуаций	1	зачет
Имеет навыки (начального уровня) распознавания коммуникативных барьеров	1	зачет
Знает, как изменяются различные стороны общения при переходе в интернет-среду	1	зачет
Знает как личная страница в соцсетях влияет на профессиональный образ	1	зачет
Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых инструментов для организации и проведения исследования социальных проблем профессиональной деятельности	2	домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) взаимодействия с другими людьми с использованием цифровых средств	1	зачет
Знает виды и характеристики социальных групп	2	зачет
Знает причины сложности идентификации себя в условиях культурного разнообразия	1	зачет
Имеет навыки (начального уровня) идентифицировать себя как представителя культурной группы	1	зачет
Знает правила целеполагания	2	зачет
Знает виды личностных ресурсов и ограничений	1	зачет
Имеет навыки (начального уровня) формулирования целей, в том числе для саморазвития и самообразования	1,2	зачет
Имеет навыки (начального уровня) организации обучения в соответствии с индивидуальным стилем деятельности	1	зачет
Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых средств для контроля личностных и временных ресурсов	1	зачет
Знает способы самооценки уровня развития в различных сферах жизнедеятельности	1	зачет
Знает виды и уровни профессиональной мотивации	1	зачет
Имеет навыки (начального уровня) формулирования рекомендаций для саморазвития	1	зачет
Знает требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли	2	зачет
Знает способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность	2	зачет
Знает каналы социальной и профессиональной мобильности	2	зачет
Знает причины и последствия трудовой миграции	2	зачет
Имеет навыки (начального уровня) планирования собственной карьеры	2	зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:
Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта
для очной формы обучения в 3 семестре,
для очно-заочной формы обучения - во 2 семестре
для заочной формы обучения – во 2 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения), во 2 семестре (очно-заочная/заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Субъект социально-психологического пространства	Вопросы: 1. Вербальные и невербальные средства установления контакта 2. Особенности репрезентативных систем человека 3. Причины появления и способы преодоления коммуникативных барьеров 4. Причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций 5. Виды и формы социального контроля 6. Изменение различных сторон общения при переходе в интернет-среду 7. Влияние личной страницы в соцсетях на профессиональный образ 8. Причины сложности идентификации себя в условиях культурного разнообразия 9. Виды личностных ресурсов и ограничений 10. Способы самооценки уровня развития в различных сферах жизнедеятельности 11. Виды и уровни профессиональной мотивации 12. Сформулируйте рекомендаций для развития предложенных личностных качеств Задания: 1. Определите эмоциональное состояние человека по вербальным и невербальным признакам 2. Продемонстрируйте пример коммуникативного ролевого поведения 3. Проанализируйте предложенную конфликтную ситуацию 4. Приведите пример взаимодействия с другими людьми с

		использованием цифровых средств 5. Презентуйте себя как представителя культурной группы 6. Определите индивидуальный стиль деятельности (обучения) в предложенной ситуации 7. Приведите примеры использования цифровых средств для контроля личностных и временных ресурсов
2.	Организация социального пространства профессиональной деятельности	Вопросы: 1. Виды и характеристики социальных групп 2. Характеристика команды, как особой социальной группы 3. Отличие функциональных и командных ролей 4. Правила целеполагания 5. Требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли 6. Способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность 7. Каналы социальной и профессиональной мобильности 8. Причины и последствия трудовой миграции Задания: 1. Определите роли членов команды на основе их описания 2. Сформулируйте цели для саморазвития и самообразования 3. Напишите план (дорожную карту) собственной карьеры

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа;
- Домашнее задание.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа по теме: «Профессиональная самопрезентация»

Перечень типовых вопросов.

1. Представление (кто, откуда)
2. Профессиональные цели: стратегические и тактические
3. Личностные ресурсы, которые можно использовать для достижения цели.
4. Ограничения и недостатки.
5. Возможные риски и способы их минимизации.
6. Интересы, помимо профессиональных.

Типовые варианты выполнения задания.

Вариант 1. Контрольная работа проводится в виде устного ответа обучающегося во время аудиторного занятия.

Вариант 2. Контрольная работа выполняется в форме видеозаписи устного выступления. Предоставляется на проверку путем размещения в ЛКС или на образовательном портале.

Домашнее задание по теме «Социальные проблемы городского пространства, строительного образования и строительной отрасли».

Перечень типовых тем:

1. Стереотипы работодателей о профессиональных возможностях выпускников вуза.
2. Организация студентами вуза своей учебной и профессиональной деятельности.
3. Студенческое портфолио в образовательной и профессиональной деятельности.
4. Карьерные стратегии студентов.
5. Отношение к работающим инвалидам и людям с ограниченными возможностями.
6. Отношения в группе с представителями различных культур.
7. Проблемы межличностного взаимодействия в строительной сфере.
8. Личностные ресурсы в личностном и профессиональном саморазвитии.
9. Использование личностных ресурсов в процессе получения высшего образования.
10. Рынок труда строительной отрасли: основные проблемы.
11. Требования рынка труда к личностным и профессиональным навыкам.
12. Профессиональное самоопределение студентов.
13. Возможности реформирования строительной отрасли: мнение студентов.
14. Образовательные системы и развитие личности студента.
15. Цифровые технологии и люди разных поколений
16. Цифровые технологии в строительной отрасли: проблемы и перспективы использования
17. Отношение населения к технологиям умного дома
18. Использование цифровых сервисов и возможностей жителями умного города
19. Опыт онлайн взаимодействия студентов с государственными организациями (ФНС, МФЦ, МВД)
20. Перспективы искусственного интеллекта в образовании и строительной отрасли

Типовые варианты выполнения задания.

Вариант 1. Домашнее задание выполняется в виде социологического исследования (групповая работа).

Перечень работ:

1) разработка программы исследования (изучение литературы и других информационных источников, выделение социально-психологической проблемы)
2) написание методологической части в Google-документах (описание проблемной ситуации, формулировка проблемы, оформление методологического аппарата и программы исследования, написание отчета)
3) проведение опроса и обработка результатов с помощью Google-формы (разработка анкеты, сбор эмпирических данных, анализ результатов),
4) оформление результатов в Google-презентации (оформление результатов работы, презентация и защита).

Подготовленная для защиты презентация, отчет в формате .pdf и таблицы с результатами в формате .exel а также ссылки на цифровые ресурсы, использованные командой для организации совместной работы размещаются в портфолио ЛКС.

Вариант 2. Домашнее задание выполняется в виде эссе (индивидуальная работа).

Требования к выполнению:

Объем работы 1-2 стр. В работе необходимы ссылки на 1 научную статью и 1 художественное произведение (книга, фильм, картина и т.п.). Необходима самостоятельная проверка работы на заимствование с помощью сервиса antiplagiat.ru. (допустимо не более 50% заимствований)

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре (очная форма), во 2 семестре (очно-заочная/заочная формы). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Багдасарьян, Н. Г. Социология [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Г. Багдасарьян, М. А. Козлова, Н. Р. Шушанян ; под ред.: Н. Г. Багдасарьян ; Высшая школа экономики. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 448 с.	150

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Социальное взаимодействие в учебной и профессиональной деятельности : учебное пособие / А. Д. Ишков, Н. Г. Милорадова, Е. В. Романова, Е. А. Шныренков ; под редакцией Н. Г. Милорадова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 129 с. — ISBN 978-5-7264-1445-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/60774.html
2	Булатова, Е. А. Психология социального взаимодействия : учебное пособие / Е. А. Булатова, Н. А. Зимина, С. М. Зинина. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 215 с. — ISBN 978-5-528-00199-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/80827.html

3.	Белая, Е. Н. Межкультурная коммуникация. Поиски эффективного пути : учебное пособие / Е. Н. Белая. — Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. — 312 с. — ISBN 978-5-7779-1974-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/59614.html
4	Козлова, О. П. Карьера инженера. Формируем soft skills : учебно-методическое пособие / О. П. Козлова, А. Н. Столбченко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-7782-3491-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/91218.html
5	Гендина, Н. И. Информационная культура личности: технология продуктивной интеллектуальной работы с информацией в условиях интернет-среды. В 2 томах. Т.2 : учебное пособие / Н. И. Гендина, Е. В. Косолапова, Л. Н. Рябцева ; под редакцией Н. И. Гендиной. — Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры, 2020. — 309 с. — ISBN 978-5-8154-0518-9, 978-5-8154-0520-2 (т.2). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/108554.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Система проверки текстов на плагиат «Антиплагиат»	https://www.antiplagiat.ru/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

		eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.ф.-м.н., доцент	Петелина Вера Динэровна
доцент	к.ф.-м.н., доцент	Кирьянова Людмила Владимировна
преподаватель		Проскурин Андрей Юрьевич

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Высшей Математики».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающегося в области математики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии
	ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
	ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	**Знает** скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения в геометрии и физике, прямые, плоскости, кривые линии , поверхности и способы их задания, координатный метод в аналитической геометрии, типы поверхностей 2-го порядка, которые используются в строительстве
	Имеет навыки начального уровня решения инженерных задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии, описания геометрических объектов с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, используя координатный метод
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Знает** методы решения дифференциальных уравнений с разделяющими переменными, однородных, линейных однородных, линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных коэффициентов)
	Имеет навыки начального уровня решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющими переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Знает** основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории вероятностей, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и его применение, центральную предельную теорему и ее применение, вероятностные методы расчета надежности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки начального уровня вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц (360 академических часов). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1	8	-	20	-	-	82	18	Домашнее задание №1 (1 раздел) Домашнее задание №2 (2 раздел) Домашнее задание №3 (3 раздел) Контрольная работа №1 (2 раздел)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1	18	-	20	-				
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	1	6	-	8	-				
	Итого:	1	32	-	48	-	-	82	18	Экзамен №1
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	8	-	18	8	-	89	27	Домашнее задание №4 (4 раздел) Контрольная работа №2 (4 раздел) Домашнее задание №5
5	Теория вероятностей и элементы математической	2	8	-	14	8				

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
	статистики									(5 раздел) Домашнее задание №6 (5 раздел) Контрольные задания компьютерных практикумов (4, 5 раздел)
	Итого:	2	16	-	32	16	-	89	27	Экзамен №2
	Итого:	1,2	48	-	80	16	-	171	45	Экзамен №1, №2

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1	2		12			128	18	Домашнее задание №1 (1 раздел) Домашнее задание №2 (2 раздел) Домашнее задание №3 (3 раздел) Контрольная работа №1 (2 раздел)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1			14					
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	1			6					
	Итого:	1	2		32			128	18	Экзамен №1
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	2		10	4				Домашнее задание №4 (4 раздел) Контрольная работа №2 (4 раздел) Домашнее задание №5 (5 раздел) Домашнее задание №6 (5 раздел) Контрольные задания компьютерных практикумов (4, 5 раздел)
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	2			6	4				
	Итого:	2	2		16	8		127	27	Экзамен №2
	Итого:	1,2	4		48	8		255	45	Экзамен №1, №2

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1	-	-	2	-	-	152		Домашнее задание №1 (1 раздел) Контрольная работа №1

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1			6					(2 раздел) Домашнее задание №2 (2 раздел) Домашнее задание №3 (3 раздел)
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	1			2					
	Итого:	1		-	10	-	-	152	18	Экзамен №1
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	-	-	6	-	-	143	27	Домашнее задание №4 (4 раздел) Домашнее задание №5 (5 раздел) Домашнее задание №6 (5 раздел) Контрольная работа №2 (4 раздел)
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	2			4					
	Итого:	2	-	-	10		-	143	27	Экзамен №2
	Итого:	1,2	-	-	20		-	295	45	Экзамен №1, №2

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: контрольные работы, контрольные задания компьютерных практикумов.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Определители n-го порядка, их вычисление. 1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Собственные числа и собственные векторы. Использование собственных чисел в матричном исчислении. 1.3 Решение системы алгебраических линейных уравнений с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса. 1.4 Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. 1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы). 1.6 Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. 1.7 Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой. 1.8 Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.
2	Введение в анализ.	2.1 Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	бесконечно большие функции. Понятие о сходимости числовой последовательности. 2.2 Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация. 2.3 Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Параметрическое задание функции. 2.4 Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. 2.5 Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. 2.6 Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале. 2.7 Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной. 2.8 Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл. 2.9 Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	3.1 Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов. 3.2 Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства). 3.3 Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл, определение и вычисление. 3.4 Приложения определенного интеграла в геометрии. 3.5 Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. 4.2 Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. 4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, методы решения. 4.4 Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. 4.5 Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения. 4.6 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение фундаментальной системы решений. 4.7 Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариации произвольных постоянных).
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	5.1 Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности. 5.2 Основные теоремы теории вероятностей. Зависимость и независимость событий. Надежность элемента. Надежность схем. Формула полной вероятности и формула Байеса. 5.3 Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		формулы Муавра-Лапласа и их применение. Формула Пуассона. 5.4 Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и их смысл). 5.5 Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Роль нормального распределения (примеры). 5.6 Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной предельной теореме и ее применение. 5.7 Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд**,** статистическая функция распределения, гистограмма. Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки). 5.8 Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины. 5.9 Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекции
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	Основные понятия и формулы векторной алгебры.. Способы задания прямых, плоскостей, поверхностей. Определение производной функции, ее геометрический и механический смыслы. Понятие первообразной, неопределенного интеграла, определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Дифференциальные уравнения, основные понятия. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	

4.2 Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера. Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
		задач. Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними. Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции. Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке. Правило Лопиталя. Исследование функции по общей схеме: точки экстремума, точки перегиба, асимптоты. Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой.
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Классическое определение вероятности события. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальное распределение. Точечные и интервальные оценки. Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины. Обзорное занятие.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера. Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач. Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними. Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции. Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке. Правило Лопиталя. Исследование функции по общей схеме: точки экстремума, точки перегиба, асимптоты. Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой.
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Классическое определение вероятности события. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
		случайных величин. Нормальное распределение. Точечные и интервальные оценки. Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	Применение скалярного и векторного произведения векторов к решению геометрических и физических задач. Способы задания прямых, кривых, плоскостей. Правила дифференцирования. Основные методы интегрирования. Обзор методов решения дифференциальных уравнений 1-го порядка. Основные теоремы теории вероятностей, решение задач.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Обзор методов решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений.
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	Дискретная случайная величина . Закон распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
		Обработка результатов эксперимента. Нахождение доверительных интервалов для математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.
		Первичная статистическая обработка экспериментальных данных. Составление вариационного ряда. Группировка данных. Нахождение числовых характеристик. Построение гистограммы. Анализ полученных результатов.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Обзор методов решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений.
5	Теория вероятностей и	Дискретная случайная величина . Закон распределения. Числовые

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
	элементы математической статистики	характеристики дискретной случайной величины.
		Обработка результатов эксперимента. Нахождение доверительных интервалов для математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.
		Первичная статистическая обработка экспериментальных данных. Составление вариационного ряда. Группировка данных. Нахождение числовых характеристик. Построение гистограммы. Анализ полученных результатов.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Учебным планом групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)не предусмотрены.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий (РГР).

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	Исследование однородных систем линейных уравнений, вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике.
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка, методы их решения
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	Нахождение функции распределения и числовых характеристик основных распределений (показательное, равномерное, Пуассона).

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Векторная алгебра и линейная	Исследование однородных систем линейных уравнений, вывод

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
	алгебра. Аналитическая геометрия	уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике.
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка, методы их решения
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	Нахождение функции распределения и числовых характеристик основных распределений (показательное, равномерное, Пуассона).

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	Определители второго и третьего порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. Исследование однородных систем линейных уравнений. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы). Вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых; уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Приращение функции. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация. Определение производной, вывод некоторых табличных производных. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в заданной точке. Правило Лопиталя. Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация Исследование функции по общей схеме: возрастание и убывание функции на

		интервале, точки экстремума, выпуклость кривой, точки перегиба, асимптоты. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Функции нескольких переменных. Правила дифференцирования. Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования: подведение функции под знак дифференциала, интегрирование тригонометрических функций, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции, использование таблиц интегралов. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства). Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой. Несобственный интеграл, определение и вычисление. Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом. Разбор примеров выполнения практических работ компьютерного практикума по теме: определенный интеграл по отрезку и его геометрические приложения.
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли. Метод Бернулли. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка, методы решения. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение фундаментальной системы решений. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных. Разбор примеров выполнения практических работ компьютерного практикума по теме: обзор методов решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений.
5	Теория вероятностей и элементы . математической статистики	Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения

		вероятности. Основные теоремы теории вероятностей: теоремы сложения и умножения вероятностей. Зависимость и независимость событий. Надежность элемента. Надежность схем. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Функция распределения. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное). Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной предельной теореме и ее применение. Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд**,** статистическая функция распределения, гистограмма. Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки). Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины. Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов. Разбор примеров выполнения практических работ компьютерных практикумов по темам: • обработка результатов эксперимента, нахождение доверительных интервалов для математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормально распределенной случайной величины; • первичная статистическая обработка экспериментальных данных, составление вариационного ряда, группировка данных, нахождение числовых характеристик, построение гистограммы, анализ полученных результатов.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (Экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок

самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения в геометрии и физике, прямые, плоскости, кривые линии, поверхности и способы их задания, координатный метод в аналитической геометрии, типы поверхностей 2-го порядка, которые используются в строительстве	1	Экзамен №1, домашнее задание №1
Имеет навыки начального уровня решения инженерных задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии, описания геометрических объектов с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, используя координатный метод	1	Экзамен №1, домашнее задание №1.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает последовательность (алгоритм) исследования функции одной переменной методами дифференциального исчисления	2	Экзамен №1, контрольная работа № 1 домашнее задание № 2
Имеет навыки начального уровня вычисления пределов функций и раскрытия неопределенностей, исследования функции на непрерывность и наличия точек разрыва, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной: монотонность и экстремум, точки перегиба и асимптоты	2	Экзамен №1, контрольная работа № 1 домашнее задание № 2
Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления	3	Экзамен №1 домашнее задание № 3
Имеет навыки начального уровня вычисления неопределенного и определенного интегралов методом замены переменной, интегрирования по частям, интегрирования тригонометрических функций, интегрирования рациональных дробей и иррациональных функций, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла	3	Экзамен №1 домашнее задание № 3
Знает методы решения дифференциальных уравнений с разделяющими переменными, однородных, линейных однородных, линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных коэффициентов)	4	Экзамен №2, контрольная работа №2, домашнее задание № 4, Контрольные задания компьютерных практикумов
Имеет навыки начального уровня решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющими переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов	4	Экзамен №2, контрольная работа №2, домашнее задание № 4, Контрольные задания компьютерных практикумов
Знает основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории вероятностей, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и его применение, центральную предельную теорему и ее применение, вероятностные методы расчета надежности	5	Экзамен №2, домашние задания №5, №6, Контрольные задания компьютерных практикумов
Имеет навыки начального уровня вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из	5	домашние задания №5, №6, Контрольные задания

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов		компьютерных практикумов

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: экзамен в 1 и 2 семестрах.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 1 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов. 2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма). Разность векторов. 3. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл. 4. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		вектора по базису на плоскости. 5. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису. 6. Признак коллинеарности векторов. 7. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства). Условие ортогональности векторов. 8. Скалярное произведение векторов в координатной форме. 9. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства, геометрический смысл). 10.Векторное произведение векторов в координатной форме. 11.Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл). Условие компланарности векторов.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	12.Определение предела функции $y = f(x)$ при $x \to x_0$. Геометрическая интерпретация. 13.Определение бесконечно малой величины при $x \to x_0$. Геометрическая интерпретация. 14.Определение бесконечно большой величины при $x \to x_0$. Геометрическая интерпретация. Теорема о связи бесконечно большой и бесконечно малой. 15.Теоремы о пределах: предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел (с доказательством одной из теорем). 16.Сравнение бесконечно малых. Символ «o» - малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из теорем). 17.Первый замечательный предел (с доказательством). 18.Понятие о приращении функции $y = f(x)$.Непрерывная функция в точке. Точки разрыва функции и их классификация. 19.Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем). 20.Определение производной функции $y = f(x)$ и ее геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ (с выводом). 21.Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них). 22.Вывод формул для производных тригонометрических функций $y = tg(x)$, $y = sin(x)$. 23.Вывод формул для производных функций $y = a^x$, $y = log_a x$. 24.Вывод формул для производных функций $y = arcsin\ x$, $y = arctg\ x$. 25.Сложная функция. Производная сложной функции. 26.Параметрическое задание функции. Дифференцирование параметрически заданной функции. 27.Связь между существованием производной и непрерывностью функции $y = f(x)$ в точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке. 28.Определение дифференцируемой функции $y = f(x)$ в точке. Определение дифференциала $df(x)$. Геометрический смысл дифференциала $df(x)$. 29.Теорема Ферма, геометрическая интерпретация. 30.Теорема Ролля, геометрическая интерпретация. 31.Теорема Лагранжа, геометрическая интерпретация. 32.Определение функции $y = f(x)$, возрастающей и убывающей в интервале. Доказательство достаточного признака возрастания (убывания) функции в интервале. 33.Определение точки максимума и точки минимума функции

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		y = f(x). Доказательство необходимого признака экстремума функции *y = f(x)*. 34.Доказательство первого достаточного признака экстремума функции *y = f(x)*. Второй достаточный признак экстремума функции *y = f(x)* (формулировка). 35.Определение выпуклости вверх и вниз графика функции в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх (вниз). 36.Определение точки перегиба. Необходимый признак точки перегиба. Достаточный признак точки перегиба. 37.Асимптоты графика функций *y = f(x)*. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	38.Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла (с доказательством одного из них). 39.Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. 40.Вычисление определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница (с выводом). 41.Основные свойства определенного интеграла по отрезку (с доказательством одного из них). 42.Теорема об оценке определенного интеграла по отрезку, доказательство, геометрический смысл. 43.Теорема о среднем значении функции на отрезке, доказательство, геометрический смысл. 44.Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	1. Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения. Задача Коши для уравнения *y′ = f(x,y)* и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решение уравнения 1-го порядка. 2. Теорема Коши о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения *y′ = f(x,y)* (формулировка). Геометрическая интерпретация теоремы Коши. 3. Метод интегрирования дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными' и однородных уравнений. 4. Метод интегрирования линейного дифференциального уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли. 5. Уравнения высших порядков. Задача Коши для уравнения *y′ = f(x,y)* и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решения дифференциального уравнения второго порядка. 6. Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка. 7. Линейная зависимость и независимость системы функций. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения *n*-го порядка. Определитель Вронского. 8. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения. 9. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения *n*-го порядка (с доказательством).

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
		10. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения *n*-го порядка (с доказательством). 11. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае различных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством). 12. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае кратных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством). 13. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае комплексных корней характеристического уравнения (с доказательством). 14. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством).
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики.	15. Действия над событиями. Алгебра событий. 16. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Несовместные события, вероятность суммы несовместных событий. 17. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. 18. Вероятность противоположного события. Теорема сложения вероятностей. 19. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. 20. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 21. Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. 22. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения дискретной случайной величины, свойства. 23. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства. 24. Биноминальное распределение дискретной случайной величины и числовые характеристики. 25. Распределение Пуассона дискретной случайной величины и числовые характеристики. 26. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал (α, β). 27. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины в интервал (α, β). 28. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение), их свойства. 29. Равномерное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики. 30. Нормальное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики. 31. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал (α, β). Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
		математического ожидания. Правило трех сигм. 32. Показательное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики. 33. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма. 34. Точечные оценки неизвестных параметров и их построение по данным выборки методами наибольшего правдоподобия и моментов. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. 35. Интервальные оценки неизвестных параметров, доверительная вероятность. 36. Метод наименьших квадратов.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;
- контрольное задание по КоП.

Контрольные работы
- Контрольная работа №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр).
- Контрольная работа №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр).

Домашние задания
- Домашнее задание №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».
- Домашнее задание №2 (1 семестр) «Производная и ее приложения».
- Домашнее задание №3 (1 семестр) «Интеграл».
- Домашнее задание №4 (2 семестр) «Обыкновенные дифференциальные уравнения».
- Домашнее задание №5 (2 семестр) «Теория вероятностей».
- Домашнее задание №6 (2 семестр) «Элементы математической статистики».

Контрольные задания по КоП
- Контрольное задание компьютерного практикума №1 (2 семестр).
- Контрольное задание компьютерного практикума №2 (2 семестр).
- Контрольное задание компьютерного практикума №3 (2 семестр).
- Контрольное задание компьютерного практикума №4 (2 семестр).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Образец контрольной работы №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр).

Вариант 1

1) Найти производные
   a. $y = x\sqrt{10 - 3x^5} - ln4,$
   b. $y = arcsin^2\sqrt{x},$
   c. $y = \frac{sinlnx}{lncosx} + arctg(x^2e^x),$
   d. $y = (x)^{2^x}.$
2) Кривая задана параметрически:
   $\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}.$
   Найти координаты точки М, соответствующей $t = -2$.
   Вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в точке М.
3) Найти значение производной неявной функции $e^y + xy = e^{x-1}$ в точке М(1,0).
4) Написать уравнение касательной к кривой $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$, если известно, что касательная перпендикулярна прямой $y = 2x + 1$.

<u>Образец контрольной работы №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр).</u>

Вариант 1

1) Решить задачу Коши:
   $y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y} + \frac{x^8}{y^8}, y(1) = 0$.
2) Найти общее решение:
   $y' - y \cdot ctgx = \frac{\sin^4 x}{y}$.
3) Найти общее решение, используя метод неопределенных коэффициентов:
   $y'' - 2y' - 3y = 2cos3x$.
4) Написать вид общего решения:
   $\boldsymbol{y''' + 8y'' + 20y' = -5 - x \cdot cos2x + e^{-4x}sin2x}$.
5) Найти общее решение, используя метод вариации произвольных постоянных.
   $y'' + y' = e^x \cdot cose^x$.

<u>Образец домашнего задания №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».</u>

Вариант 1

1) $\bar{c}$.=(-2,11), $\bar{a} = (5,4)$, $\bar{b} = (1,-1)$; Разложить $\bar{c}$ по базису $\bar{a}, \bar{b}$
2) Вычислить $(\bar{a} - 2\bar{b}) \cdot (\bar{b} - 2\bar{c})$, если $|\bar{a}| = 2, |\bar{b}| = 3, |\bar{c}| = 4,\ \widehat{\bar{a}\bar{c}} = \widehat{\bar{b}\bar{c}} = 90°$ и $\bar{b} = (2,2,2)$.
3) Вычислить проекцию вектора $\bar{a} = (1,-3,1)$ на ось вектора $\overline{AB}$, если A(-5,7,-6) и B(7,-9,9).
4) Вычислить косинус угла, образованного векторами: $\bar{a} = (1,1,1)$ и $\bar{b} = (2,2,2)$.
5) $\bar{F} = (-2,-2,-2),\ B(9,-7,5),\ A(10,-8,3)$. Найти $\overline{M}_A(\bar{F})$.

6) Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $3\bar{a}-2\bar{b}$ и $2\bar{a}+3\bar{b}$, если $|\bar{a}|=2, |\bar{b}|=5$ и $\widehat{\bar{a}\bar{b}}=30°$.

7) Лежат ли точки A(1,2,-1), B(0,1,5), C(-1,2,1) и D(2,1,3) в одной плоскости?

8) Составить уравнение прямой, проходящей через точку A(1,3) и перпендикулярной к прямой, соединяющей точки B(2,-1) и C(-8,2).

9) Найти координаты вершин и уравнения диагоналей квадрата, если известны уравнения одной стороны AB: $x+y-5=0$ и координаты точки пересечения диагоналей K(4,4).

10) Точка P(-2,1,-2) служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.

11) Через точки A(12,-6,1) и B(-6,6,-5) проведена прямая. Определить точки пересечения этой прямой с координатными плоскостями.

12) Найти основание перпендикуляра, опущенного из точки A(3,0,4) на плоскость $\pi: 2x+y+3z-6=0$.

13) Разложить определитель по первой строке

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -5 \\ 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

14) Решить систему

$$\begin{cases} x+y+z=6, \\ 5x+4y+3z=22, \\ 10x+5y+z=23. \end{cases}$$

15) Решить систему

$$\begin{cases} x_1-2x_2+3x_3+x_4=8, \\ x_2+2x_3-2x_4=-3, \\ -x_1+2x_2-2x_3+2x_4=7, \\ x_1-3x_2+x_3-2x_4=8. \end{cases}$$

Образец домашнего задания № 2 «Производная и ее приложения» (1 семестр).

Вариант 1

1. Написать уравнения касательной и нормали к кривой $x+5=2y^2$ в точке M_0 (3;-2). Сделать чертеж.

2 Закон движения материальной точки: $\begin{cases} x=t-sint, \\ y=1-cost. \end{cases}$

Показать, что при $t=\frac{2\pi}{3}$ траектория движения пересекает прямую $y=-\sqrt{3}(x-\frac{2\pi}{3})$, и найти угол между траекторией и прямой.

3. Исследовать на непрерывность и сделать схематический чертеж графика функции в окрестности точки разрыва

а) $f(x)=\frac{1}{e^x-1}$. б). $y=[x]$ в). $y=\frac{\sin 2x}{3x}$ г). $y=\frac{2}{5^{\frac{1}{x-1}}}$.

4. Найти частные производные первого порядка функций:

а) $z=\mathrm{tg}(x^2y)$ б) $z=\sqrt{x}\ln(2x-3y+1)$.

5. Построить тело, ограниченное поверхностями: $x^2+y^2=4, x+y+z=10, z=0$.

Образец домашнего задания №3 «Неопределенный интеграл» (1 семестр).

Вариант 1

Вариант 1

Вычислить

1. $\int \frac{arctg^2x}{1+x^2}dx$ 2. $\int \frac{dx}{x^8+8x^2}$ 3. $\int \sqrt{a^2+x^2}xdx$ 4. $\int \frac{cos^8x}{\sqrt{sinx}}dx$ 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}+\sqrt{x}}$

6. $\int \frac{1-3x}{\sqrt{1-x-x^2}}dx$ 7. $\int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^2}dx$ 8. $\int \frac{dx}{sin^6x}$ 9. $\int (2-3x)sinxdx$

10. $\int cos5xsin4xdx$

11. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:
$xy = 12, y = 0, x = 1, x = e^2$.

12. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси Ox дуги цепной линии $y = \frac{1}{2}(e^{2x} + e^{-2x})$ между точками x=-2 и x=2

<u>Образец домашнего задания №4 (2 семестр) «Обыкновенные дифференциальные уравнения».</u>

Вариант 1

Задания:

1) - 4) Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения.

6) Решить задачу Коши для линейного неоднородного дифференциального уравнения.

5), 7) – 9) Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения.

1) $2y'' - 3y'' - 2y = 0$,
2) $y'' - 2y' + y = 0, M_0(0;1), y = 3x + 1$,
3) $4y'' - 4y' + 5y = 0$,
4) $y^{(4)} - 2y''' = 0$,
5) $y''' - 10y'' + 29y' = xe^{5x} + e^{5x}cos2x - x^2$,
6) $y''' - 4y = 8(sin2x - 3cos2x),\ y(0) = -1, y'(0) = 4, y''(0) = 18$,
7) $y'' - 4y = (3x - 2)e^{-x}$,
8) $y'' - 4y = 9(sin2x - 3cos2x)$,
9) $y'' + 4y' + 4y = \frac{e^{-2x}}{x^3}$.

<u>Образец домашнего задания №5 (2 семестр) «Теория вероятностей».</u>

Вариант 1

1. Сколькими способами можно составить расписание на 1 день из 4 предметов, если всего изучается 7 предметов.
2. В урне 6 зеленых и 4 желтых шара. Наугад выбирают три шара. Какова вероятность того, что: а) они все зеленые, б) среди них ровно один желтый?
3. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, а вторым – 0,9. Стрелки делают по одному выстрелу по цели одновременно. Определить вероятность того, что: а) хотя бы один из них попадет в цель; б) только один из них попадёт в цель.
4. Группа студентов состоит из 5 отличников, 10 хорошо успевающих и 3 занимающихся слабо. Отличники могут получать на экзамене только «5»; хорошо успевающие с равными вероятностями «4» и «5»; а слабо успевающие – с равной вероятностью «4»,

«3» или «2». Случайно выбранный студент получил на экзамене «4». Какова вероятность, что он успевает слабо и ему просто повезло с билетом?

5. Получена партия телевизоров, из которых 70% сделаны на заводе в городе М, а остальные – в городе П. Вероятность брака в первом случае равна 0,02, а во втором – 0,07. Найти вероятность того, что случайно выбранный телевизор не имеет брака.
6. Паркетный пол составлен из прямоугольных плиток размером 6 на 24 см. Определить вероятность того, что упавшая на пол монета радиусом 2 см полностью окажется на одной плитке.
7. На пути движения автомобиля 5 светофоров. Каждый из них с вероятностью 0,5 разрешает или запрещает дальнейшее движение. Найти ряд распределения и построить многоугольник распределения числа светофоров, пройденных автомобилем до первой остановки. Найти числовые характеристики данной случайной величины.
8. Ошибка измерения некоторого расстояния данным прибором – случайная величина, распределенная по нормальному закону со средним 1,3 м и среднеквадратическим отклонением, равным 0,8 м. Найти вероятность того, что отклонение измеренного значения от истинного не превзойдет по абсолютной величине 1,5 м. Указать интервал практически возможных значений ошибки измерения.

Образец домашнего задания №6 (2 семестр) «Элементы математической статистики».

Вариант 1

№1. Проведенные испытания на растяжение образцов конструкционной стали дали следующие значения для максимального напряжения (кг/ $см^2$):

3100	4000	3800	4100	3400
4200	3700	3900	3200	4100
3800	4200	3500	4000	3900

Найти доверительные интервалы для среднего значения максимального напряжения с надежностью 0,95 и среднеквадратического отклонения от среднего значения с надежностью 0,99. Принять, что определяемая величина распределена по нормальному закону.

№2. Данные опыта приведены в таблице в безразмерном виде. Полагая, что *x* и *y* связаны зависимостью $y=ax+b$ определить коэффициенты *a* и *b* методом наименьших квадратов.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	30	29,1	28,4	28,1	28,0	27,7	27,5	27,2	27,0	26,8

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №1 (2 семестр), очная форма и очно-заочная форма.

Вариант 1

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой $x = 2\cos^3 t, \quad y = 2\sin^3 t.$
2. Найти площадь фигуры, ограниченной линией $y = (x-2)\ln x$ и осью абсцисс.
3. Найти длину участка кривой $y = \arccos e^x,\ x \in [-\ln 5\,; -\ln 2]$.
4. Вычислить длину первого витка спирали $x = t\sin t,\ y = t\cos t,\ z = t,\ 0 \le t \le \pi$.
5. Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = \cos^2 x,\ y = 0,\ x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$, вокруг оси OX.

6.Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями $x = \sin^4 t, y = \cos^2 t, t \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right], x = 0, y = 0$ вокруг оси OX.

7.Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = \sqrt[5]{x+1}, x = 0, y = 0$, вокруг оси OY.

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №2 (2 семестр), очная форма и очно-заочная форма.

Вариант 1

Задания:
1) -4) Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения.
6) Решить задачу Коши для линейного неоднородного дифференциального уравнения.
5), 7) – 9) Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения.

1) $2y'' - 3y'' - 2y = 0$,
2) $y'' - 2y' + y = 0, M_0(0;1), y = 3x + 1$,
3) $4y'' - 4y' + 5y = 0$,
4) $y^{(4)} - 2y''' = 0$,
5) $y''' - 10y'' + 29y' = xe^{5x} + e^{5x}cos2x - x^2$,
6) $y''' - 4y = 8(sin2x - 3cos2x), \quad y(0) = -1, y'(0) = 4, y''(0) = 18$,
7) $y'' - 4y = (3x - 2)e^{-x}$,
8) $y'' - 4y = 9(sin2x - 3cos2x)$,
9) $y'' + 4y' + 4y = \frac{e^{-2x}}{x^3}$.

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №3 (2 семестр), очная форма и очно-заочная форма.

Вариант 1

№1. Проведенные испытания на растяжение образцов конструкционной стали дали следующие значения для максимального напряжения (кг/ $см^2$):

3100	4000	3800	4100	3400
4200	3700	3900	3200	4100
3800	4200	3500	4000	3900

Найти доверительные интервалы для среднего значения максимального напряжения с надежностью 0,95 и среднеквадратического отклонения от среднего значения с надежностью 0,99. Принять, что определяемая величина распределена по нормальному закону.

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №4 (2 семестр), очная форма и очно-заочная форма.

Вариант 1

№1. Данные опыта приведены в таблице в безразмерном виде. Полагая, что x и y связаны зависимостью $y = ax + b$, определить коэффициенты a и b методом наименьших квадратов.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

у	30	29,1	28,4	28,1	28,0	27,7	27,5	27,2	27,0	26,8

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1 и 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
				вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверк	Допускает грубые ошибки	Допускает ошибки при	Допускает ошибки при	Не допускает ошибок при

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
и. Качество сформированных навыков	при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	выполнении заданий, нарушения логики решения	выполнении заданий, не нарушающие логику решения	выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Каган, М. Л. Математика в строительном вузе. Дифференциальное исчисление : [учебник для вузов] / М. Л. Каган, М. В. Самохин ; [рец.: А. В. Чечкин, Ю. Ю. Кочетков]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 242 с. : ил. - Библиогр.: с. 240 (8 назв.). - ISBN 978-5-93093-821-0	236
2	Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана : учебное пособие. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 607 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-8114-0887-0	199
3	Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие для втузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - Изд. 17-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань ; Профессия, 2010. - 223 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Классические задачники и практикумы. Знание. Уверенность. Успех) (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1051-4. - ISBN 5-93913-037-2	443
4	Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев ; Московский физико-технический институт. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - (Бакалавр. Базовый курс). Т. 1. - 703 с. : ил., табл. - Предм.-имен. указ.: с. 685-694. - ISBN 978-5-9916-1807-6	10
5	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Изд. 16-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 736 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Таблица интегралов: с. 731-735. - Библиогр.: с. 736 (14 назв.). - ISBN 978-5-8114-0499-5	380
6	Аналитическая геометрия. Практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математики ; [Е. Б. Малышева [и др.]. - Москва : МГСУ, 2014. - 98 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 96 (6 назв.). - ISBN 978-5-7264-0826-2	25

7	Линейная алгебра. Практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 270800 "Строительство" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математикм ; [Т. Н. Титова [и др.]. - Москва : МГСУ, 2014. - 134 с. - Библиогр.: с. 133 (11 назв.). - ISBN 978-5-7264-0825-5	25

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Боронина, Е. Б. Математический анализ : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1745-7.	https://www.iprbookshop.ru/81022.html
2	Аналитическая геометрия. Практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математики ; [Е. Б. Малышева [и др.]. - Москва : МГСУ, 2014. - 98 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 96 (6 назв.). - ISBN 978-5-7264-0826-2	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/115.pdf
3	Кузина, Т. С. Высшая математика: лекции (1-й семестр) : учебное пособие / Т. С. Кузина, Л. Ю. Фриштер ; [рец.: А. А. Медведев, М.И. Смирнов] ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2014. - 69 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-7264-0924-5	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015%20-%202/45.pdf
4	Линейная алгебра. Практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 270800 "Строительство" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математикм ; [Т. Н. Титова [и др.]. - Москва : МГСУ, 2014. - 134 с. - Библиогр.: с. 133 (11 назв.). - ISBN 978-5-7264-0825-5	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/116.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Пределы и непрерывность, производная и ее применения : методическое пособие для студентов 1-го курса, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" / Московский государственный строительный университет ; [рец. В. И. Макаров ; сост.: О. М. Ворожейкина [и др.]. - Москва : МГСУ, 2013. - 74 с. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/68.pdf - 25 экз.
2	Производная функции одной переменной : методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы студентов 1 курса дневного отделения, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" и студентов, обучающихся по специальности 271101 "Строительство уникальных зданий и сооружений" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математики ; [сост.: Е. Е. Ассеева [и др.] ; рец. В. И. Макаров]. - Москва : МГСУ, 2014. - 60 с. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/103.pdf – 130 экз.
3	Неопределенный интеграл : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по программам специалитета всех УГСН, реализуемых НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост.: Л. Ю. Фриштер [и др.] ; [рец. В. И. Макаров]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Математика). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/8.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dnСистемный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудован ных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	инвалидовколясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	MS OfficeStd [2010; 300] (Договор №162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор №162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Ауд.115 УЛК Компьютерный класс	Системный блок RDW Computers Office 100 (15 шт.) Экран мобильный на треноге	3Ds Max [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Геоника [20.1] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Железобетон (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Металлоконструкции (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Renga Architecture [4.x] (ООО "РЕНГА СОФТВЭА", №б\н от 01.07.2019) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ЛИРА [10.8;20]
Ауд.117 УЛК Компьютерный класс	Системный блок RDW Computers Office 100 (15 шт.) Экран мобильный на треноге	3Ds Max [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Геоника [20.1] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Железобетон (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Металлоконструкции (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Renga Architecture [4.x] (ООО "РЕНГА СОФТВЭА", №б\н от 01.07.2019) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20]
Ауд.205 УЛК Компьютерный класс	Компьютер /Тип № 2 (16 шт.) Принтер /тип 2 HP LJ P4015dn Экран проекционный	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk InfraWorks [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Map 3D [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Earth (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD Электро (Договор бесплатной передачи / партнерство) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Simulate [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) NEURO CHECK [Demo] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Basic [6.0;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Pro [2015;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) МЗТА Комплекс (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) МойОфис (ЗАО "СофтЛайн Трейд" договор №0117 от 01.09.2017) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Ауд.210 УЛК Компьютерный класс	Жидкокристалический телевизор SONY 32 Интерактивная доска IQBoard PS S100 Камера D-Link DCS-G900 Компьютер тип 2 / Kraftway с монитором 19" Samsung (19 шт) Монитор Philips 243V7QDSB 23.8" (19 шт) Планшет графический Плоттер HP Q6652A Принтер HP LaserJet 1022 Принтер HP K7103 A3 Принтер HP1018 Принтер цветной HP CP 1215 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Проектор мультимедиа Optoma EW533ST Проектор мультимедийный Toshiba TDP-T100 Системный блок КС 59 Системный блок тип 1 3 Logic Lime i7 9700/32Gb/1TB/500W (17 шт) Экран мобильный на треноге (3 шт) Экран с электроприводом 153*200 см (2 шт)	7-zip (СРПО (не требуется); OpL) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Anaconda 3 [21] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ArchiCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Git (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Earth (СРПО (не требуется); OpL) Gvim (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice [7] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) QT6 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Лира [10.8;20] ()
Ауд.212 УЛК Компьютерный класс	Компьютер /Тип№ 3 (23 шт.) Экран проекционный Projecta Elpro Electrol 168*220 MW VID Проектор Epson EB-G5200W	7-zip (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dynamips (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Git (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GNS3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GVim (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MinGW (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Pilot-ICE [19] (ООО "АСКОН - Системы проектирования", договор №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Renga Architecture [4.x] (ООО "РЕНГА СОФТВЭА", №б\н от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО "РЕНГА СОФТВЭА", №б\н от 01.07.2019) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.213 УЛК Компьютерный класс	Системный блок RDW Computers Office 100 (27 шт.) Экран проекционный(Projecta Elpro El)	3ds Max [2022] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) 7-zip (СРПО (не требуется); OpL) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		требуется)) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArchiCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Dynamips (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Git (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) GNS3 (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) GVim (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MinGW ((ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Mozilla Firefox ((ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Navisworks Simulate [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Pilot-ICE [19] (ООО "АСКОН - Системы проектирования", №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Renga Architecture [4.x] (ООО "РЕНГА СОФТВЭА", №б\н от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО "РЕНГА СОФТВЭА", №б\н от 01.07.2019) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.105 «Г» УЛБ Компьютерный класс	Доска аудиторная Компьютер "PENTIUM-4" (3 шт.) Компьютер рабочая станция с монитором (13 шт.) Компьютер Тип № 1	DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.411 «Г» УЛБ Компьютерный класс	Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (20 шт.) Компьютер тип 3/Dell с монитором 21.5" HP Компьютер Тип № 1 (12 шт.) Проектор Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Резак для бумаги HSM CM 3206 Экран проекционный Projecta Proscreen 240*240	Anaconda 3 [21] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) GPSS [World Student] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) iTALC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LiNear (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		на условиях OpLic (не требуется)) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) UMS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) АСУ ЭКОЮРС (ООО "Центр правового обеспечения природопользования" №б\н от 03.12.2017) Компас-3D V14 AEC (№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) МойОфис (ЗАО "СофтЛайн Трейд" №0117 от 01.09.2017) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.502 «Г» УЛБ Компьютерный класс	ИБП тип 1 APS 900 для компьютера Интерактивная доска Компьютер тип 3/Dell с монитором 21.5" HP Монитор Samsung 19" TFT (23 шт.) Ноутбук - Notebook / HP 14" тип 4 Плоттер / HP DJ 510 42" Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn Проектор In Focus 3116 Системный блок Kraftway Credo KC 41 (23 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) nanoCAD Plus [20.1] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Автоматизированная ГИС Аксиома (ПО предоставляется бесплатно ВУЗ на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.605 «Г» УЛБ Компьютерный класс	Вешалка напольная, металлик ИБП APS 800VA230 V (10 шт.) Компьютер /Тип № 2 (11 шт.) Монитор Монитор Acer Al 2416 МФУ тип № 1 (2 шт.) Плоттер Тип №1 (2 шт.) Принтер HP LaserJet P2015 Принтер Тип № 2 Экран 200*200	2ГИС (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Anaconda 3 [21] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Earth (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		на условиях OpLic (не требуется)) PTV VISSIM (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) PTV Vissum [11.51] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QGIS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) TestTurn (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.105а КПА, 106а КПА Компьютерный класс	Доска аудиторная Монитор 22 0* ЖК (LCD) (2 шт.) Плоттер HP DesighJet Плоттер HP Designjet T610 Проектор SANYO Системный блок RDW Computers Office 100 (13 шт.) Системный блок компьютера в сборе Столик для проектора ТЕ Экран настенный (2 шт.)	MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Автоматизированная ГИС Аксиома (ПО предоставляется бесплатно ВУЗ на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.217 КМК Компьютерный класс		ArchiCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд.310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Abaqus SE [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Anaconda 3 [2021] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.312 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta	Abaqus SE [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Anaconda 3 [2021] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense;

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.321 КМК Компьютерный класс	Документ-камера JuLongTOP2000JL-A22DFP Доска магнитная Интерактивная доска Крепление универсальное потолочное Монитор Samsung 19" TFT (20 шт.) Панель ЖК интерактивная Poly Vision Walk-and-Talk 17" Проектор Toshiba DLP Системный блок Kraftway Credo KC41 (20 шт.)	AnyLogic (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2019] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Железобетон (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Металлоконструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) Tekla Structures (Договор бесплатной передачи / партнерство)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Гектор Проектировщик - Строитель (ООО НТЦ "Гектор" Договор о НТС №б\н от 01.12.2015г.) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Автоматизированная ГИС Аксиома (ПО предоставляется бесплатно ВУЗ на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.323 КМК Компьютерный класс	Доска маркерная Интерактивная доска Компьютер / ТИП №2 Планшет /интерактивный Проектор SANYO PRO xtrax PLC-XU 78 Системный блок RDW Computers Office 100 (20 шт.) Экран переносной	Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) AnyLogic (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2019] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Oracle JDK (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [7660;11.1;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Tekla Structures (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Гектор Проектировщик - Строитель (ООО НТЦ "Гектор" Договор о НТС №б\н от 01.12.2015г.) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Автоматизированная ГИС Аксиома (ПО предоставляется бесплатно ВУЗ на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.417 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер тип 2 / Kraftway с монитором 19" Samsung (24 шт.) Системный блок RDW	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Computers Office 100 с монитором (1 шт.)	eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.418 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necs Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5"HP (1 шт.) Экран / моторизованный Жидкокристалическая панель 19" Компьютер Kraftway (14 шт) Монитор LG Flatron L1952 Монитор Samsung 19* (21 шт)	Android [8] (СРПО (не требуется); OpL) ANSYS [15;Academic Teaching;25] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.420 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (16 шт.)	Abaqus SE [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Anaconda 3 [2021] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense;

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.421 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Abaqus SE [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Anaconda 3 [2021] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.424 КМК Компьютерный класс	Монитор 17* (9 шт.) Системный блок *ПЕНТИУМ4*ЦЕЛ/2 (9 шт.)	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.426 КМК Компьютерный класс	Монитор САМСУНГ 15 Монитор 17* (2 шт.)	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Монитор Samsung SM 753 DFX (4 шт.) Системный блок Системный блок *CELERON* Системный блок *ПЕНТИУМ4*ЦЕЛ/2 (2 шт.) Системный блок Genius (7 шт.) Монитор Samtron 76DF (2 шт.) Системный блок Kraftway с монитором Samsung Монитор Samsung Монитор PHILIPS Монитор 22 TFT Системный блок 2-х ядерный Ноутбук ТИП №1 (3 шт.)	Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.427 КМК Компьютерный класс	Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (23 шт.)	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.506 КМК Компьютерный класс	Компьютер Kraftway (12 шт) Копировальный аппарат *CANON* Монитор SAMSUNG "17" (2 шт) Монитор Philips 243V7QDSB 23.8" (11 шт) Монитор Samsung 19* (11 шт) Монитор TFT 17* Проектор / BenQ MW712 Системный блок P4 Системный блок тип 1 3 Logic Lime i7 9700/32Gb/1TB/500W (11 шт) Экран проекционный Projecta Proscreen 240*240	Abaqus SE [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Anaconda 3 [2021] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.538 КМК Компьютерный класс	Интерактивная доска IQBoard PS S100 Коммутатор D-link DES-1026G,19" Компьютер Тип № 1 (14 шт.)	3Ds Max [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		на условиях OpLic) nanoCAD Plus [20.1] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Геоника [20.1] (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Металлоконструкции [20.1] (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Стройплощадка [20] (Договор бесплатной передачи / партнерство) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Renga Architecture [4.x] (ООО "АСКОН - Системы проектирования", №б\н от 01.07.2019) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20]
Ауд.601 КМК Компьютерный класс	Аудио модуль TLS DidacNet AudioLine Module (13 шт.) Блок системы управления учебный класс TLS DidacNet Виртуальный мультимедийный плеер (13 шт.) Документ-камера AverVision CP130 Интерактивная доска TRIUMPH BOARD Источник питания Smart-URS 3000VA Комплект для электромонтажа установок /щит,роз,кабели/ Контроллер программируемый CP2Ec памятью Медиа-интерфейс TLS DidacNet User KVM 300MHz (13 шт.) Модем Crestron C2-VEQ4 4-Channel Модем электронный CH-HREL8-D6 Модуль TLS Монитор 17" TET NEC LCD 1770 NX-BK (13 шт.) Панель стационарная Crestron TPS-4000 Проектор NEC NP2150 Свитчер EXTRON SW2 VGAr\s Система JBL CONTROL Система JBL CONTROL	7-zip (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Системный блок HP d*2400 MT (12 шт.) Системный блок KY500EA HP Стойка рековая Estap U16h 19 Стойка специальная модульная для 2-х рабочих мест (6 шт.) Терминальный блок/8/ Crestron CNTBLOCK Усилитель - распределитель Kramer 1/2 звуковых стереосигналов Усилитель Crown CTS600	
Ауд.623 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Abaqus SE [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Anaconda 3 [2021] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.732 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер Камера для компьютера Монитор Samsung 19" TFT (14 шт.) Печь муфельная LF-7/13-G2 Принтер лазерный с кабелем Принтер струйный HP # Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (2 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC41 (11 шт.) Экран Projecta	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) XnView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.01	Информатика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Горбунова Т.Н.
профессор	к.т.н., доцент	Зоткин С.П.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информатика и прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информатика» является формирование компетенций обучающегося в области информатики, приобретение умений и навыков применения методов и алгоритмов информатики для решения профессиональных задач.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных) образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников
	УК-1.2 Оценка достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации в рамках поставленных задач
	УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
	УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.4 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии
	ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных	ОПК-2.1. Представление основных принципов и этапов работы с современными информационными системами

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий
	ОПК-2.3. Применение современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.7 Работа с большими данными с учетом обмена и хранения информации в полноценной копии реестра, которой обладает каждый участник команды, нацеленной на решение поставленной задачи
	ОПК-2.8 Выбор источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
	ОПК-2.9 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте
ПК-1.Способен разрабатывать и согласовывать содержание аналитических работ в профессиональной сфере с использованием технологий больших данных	ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных
	ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий
	ПК-1.3 Выбор метрик для оценки результатов анализа профессиональной задачи с использованием технологий больших данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников	**Знает** основные форматы представления данных **Имеет навыки (начального уровня)** поиска, анализа, систематизации информации в соответствии с поставленной задачей с помощью информационных ресурсов и с применением цифровой технологии беспроводной связи **Имеет навыки (начального уровня)** применения оптимальных алгоритмов для работы с данными разных типов и форматов
УК-1.2 Оценка достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации в рамках поставленных	**Знает** основные свойства информации **Имеет навыки (начального уровня)** применять алгоритмы оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
задач	
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	**Знает** основные принципы построения алгоритмов **Имеет навыки (основного уровня)** последовательного изложения информации с обоснованием полученных результатов
УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	**Знает** основные принципы формулирования краевой задачи **Имеет навыки (начального уровня)** оценивать имеющиеся ограничения и ресурсы, анализировать особенности данных
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	**Имеет навыки (основного уровня)** сравнивать различные методы, проводить верификацию алгоритмов **Имеет навыки (начального уровня)** использовать визуализацию для анализа модели с применением цифровой технологии
УК-4.4 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	**Знает** основные формы командной работы **Имеет навыки (начального уровня)** использовать цифровые средства для коммуникации **Имеет навыки (начального уровня)** командой формы работы для достижения поставленных целей
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	**Знает** методы решения краевой задачи и задачи с начальными условиями (задачи Коши) **Знает** основные понятия методов при решении задачи о стержне под нагрузкой, об устойчивости сжатого стержня **Имеет навыки (начального уровня)** расчета стержня под нагрузкой, определения минимальной критической силы **Имеет навыки (начального уровня)** решения краевой задачи для уравнения Пуассона и решение задачи теплопроводности **Имеет навыки (начального уровня)** расчета элементов строительных конструкций с применением метода конечных элементов
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Знает** основные численные методы и средства математического (компьютерного) моделирования для решения: системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами простой итерации и методом Зейделя **Знает** основные численные методы и средства математического (компьютерного) моделирования для решения: задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений **Имеет навыки (начального уровня)** применения прикладных расчетных и графических программных пакетов для математического анализа и компьютерного моделирования с использованием численных методов расчета стандартных задач: решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	простой итерации и методом Зейделя **Имеет навыки (начального уровня)** применения прикладных расчетных и графических программных пакетов для математического анализа и компьютерного моделирования с использованием численных методов расчета стандартных задач: задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений
ОПК-2.1. Представление основных принципов и этапов работы с современными информационными системами	**Знает** основные принципы и этапы работы с современными информационными системами
ОПК-2.2. Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	**Знает** методы и средства обработки и хранения числовой, символьной и графической информации **Знает** основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними **Имеет навыки (начального уровня)** обработки информации с применением компьютерных технологий
ОПК-2.3. Применение современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	**Имеет навыки (основного уровня)** использования информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** классификацию, область применения и основные принципы работы универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов для решения задач в области строительства **Имеет навыки (начального уровня)** применения универсальных программно-вычислительных комплексов для решения стандартных задач **Имеет навыки (начального уровня)** использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям
ОПК-2.7 Работа с большими данными с учетом обмена и хранения информации в полноценной копии реестра, которой обладает каждый участник команды, нацеленной на решение поставленной задачи	**Знает** основные характеристики больших данных **Имеет навыки (начального уровня**) организовывать командную работу с большими данными **Имеет навыки (начального уровня)** работы с большими данными, хранящихся на внешних ресурсах для достижения поставленных целей
ОПК-2.8 Выбор источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для	**Знает** основные принципы технологии промышленного интернета вещей **Имеет навыки (начального уровня)** выполнения фильтрации данных **Имеет навыки (начального уровня)** построение моделей прогнозирования **Имеет навыки (начального уровня)** применения метрик оценки качества построенной модели

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
решения задач	
ОПК-2.9 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте	**Имеет навыки (начального уровня)** работы с информационными ресурсами, содержащими релевантную информацию о заданном объекте **Имеет навыки (начального уровня)** применения алгоритмов очистки данных
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	**Знает** основные этапы интеллектуального анализа данных **Имеет навыки (начального уровня)** выполнения интеллектуального анализа данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	**Знает** основные принципы очистки данных **Имеет навыки (начального уровня)** анализа исходных данных: определения качества данных, выявление пропусков и аномальных значений, выявления ошибочных и недостоверных данных **Имеет навыки (начального уровня)** проведения необходимых операций по очистке данных
ПК-1.3 Выбор метрик для оценки результатов анализа профессиональной задачи с использованием технологий больших данных	**Знает** основные метрики оценки качества построенной модели **Имеет навыки (начального уровня)** оценить качество регрессионной модели на тестовых данных

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачётных единиц (288 академических часа).
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы программирования на языке высокого уровня	2	6			14		42	18	*контрольное задание по КоП №1 р. 1-2, домашнее задание №1 р.1-2*
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	2	10			18				
	Итого:	2	16			32		42	18	*зачет*
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	3	16			32		51	9	*контрольное задание по КоП №2 р. 3, домашнее задание №2 р.3.,*
	Итого:	3	16			32		51	9	*зачет*
4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	4				20		22	18	*контрольное задание по КоП №3 р. 4*
5	Базовые алгоритмы обработки данных	4				12				
	Итого:	4				32		22	45	*экзамен*
	Итого:	**2,3,4**	**32**			**96**		**115**	**45**	***зачет, зачет, экзамен***

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы программирования на языке высокого уровня	2	2			8		72	18	*контрольное задание по КоП №1 р. 1-2, домашнее задание №1 р.1-2*
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	2				8				
	Итого:	2	2			16		72	18	*зачет*
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	3	2			16		81	9	*контрольное задание по КоП №2 р. 3, домашнее задание №2 р.3.,*
	Итого:	3	2			16		81	9	*зачет*

4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	4	2			4		44	18	*контрольное задание по КоП №3 р. 4*
5	Базовые алгоритмы обработки данных	4				4				
	Итого:	4	2			8		44	18	*экзамен*
	Итого:	**2,3,4**	**6**			**40**		**197**	**45**	***зачет, зачет, экзамен***

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы программирования на языке высокого уровня	2				4		82	18	*контрольное задание по КоП №1 р. 1-2, домашнее задание №1 р.1-2*
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	2				4				
	Итого:	2				8		82	18	*зачет*
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	3				8		91	9	*контрольное задание по КоП №2 р. 3, домашнее задание №2 р.3.*
	Итого:	3				8		91	9	
4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	4				4		46	18	*контрольное задание по КоП №3 р. 4.*
5	Базовые алгоритмы обработки данных	4				4				
	Итого:	4				8		46	18	*экзамен*
	Итого:	**2,3,4**				**24**		**219**	**45**	***зачет, экзамен***

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Очная форма

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы программирования	**Лекция 1**.Основы программирования на алгоритмическом

	на языке высокого уровня	языке. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Визуализация результатов вычислений. Методы работы с графической информацией.
		Лекция 2. Циклы. Программирование сумм. Операции с массивами.
		Лекция 3 Матрицы. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры. Основные понятия линейной алгебры.
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	**Лекция 4** Системы линейных алгебраических уравнений. (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы
		Лекция 5 Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод) методы).
		Лекция 6 Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона).
		Лекция 7 Решение нелинейных уравнений (метод перебора, метод половинного деления, метод Ньютона, метод простой итерации).
		Лекция 8 Построение оптимального решения. Аппроксимация данных с применением метода наименьших квадратов (МНК).
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	**Лекция 9** Численное решение стандартных задач: краевой задачи о поперечном изгибе балки (метод конечных разностей)
		Лекция 10 Задача об устойчивости сжатого стержня.
		Лекция 11 Краевая задача для уравнения Пуассона.
		Лекция 12 Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями)
		Лекция 13 Численное решение уравнения теплопроводности.
		Лекция 14 Задача линейного программирования.
		Лекция 15-16 Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Решение краевой задачи методом конечных элементов.

Очно-заочная форма

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы программирования на языке высокого уровня	**Лекция** Основы программирования на алгоритмическом языке. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Визуализация результатов вычислений. Методы работы с графической информацией.
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	**Лекция** Численное решение стандартных задач: краевой задачи о поперечном изгибе балки (метод конечных разностей)

4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	**Лекция** Основные структуры и алгоритмы обработки данных
5	Базовые алгоритмы обработки данных	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Очная форма

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Основы программирования на языке высокого уровня	**Практическая работа №1** Обработка числовой информации. Форматирование. Простейшие линейные алгоритмы (по вариантам).
		Практическая работа №2 Логические выражения. Квадратное уравнение. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №3 Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №4 Определение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке и построение ее графика. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №5 Циклы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №6 Массивы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №7 Многомерные массивы. Решение задач линейной алгебры. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	**Практическая работа №8** Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Обратная матрица. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №9 Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.

		Практическая работа №10 Собственные значения и собственные вектора. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №11 **Численное интегрировани**е (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №12 Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №13 Построение оптимальной прямой методом наименьших квадратов (МНК). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	**Практическая работа №14** Численное решение краевой задачи на примере балки. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
		Практическая работа №15 Задача об устойчивости сжатого стержня. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
		Практическая работа №16 Краевая задача Дирихле для уравнения Пуассона. Верификация и анализ результатов.
		Практическая работа №17 Численное решение задачи Коши на примере поперечного изгиба консольной балки Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
		Практическая работа №18 Задача теплопроводности. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
		Практическая работа №19 Задача линейного программирования. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №20 Реализация расчета балки на компьютере. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	**Практическая работа №21** **Основы работы с языком программирования**. Математические действия. Переменные. Имена. Типы. Приведение типов. Логические операции. Структура ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).

		Практическая работа № 22 **Цикл** с параметром. Общий синтаксис цикла с условием. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа № 23 **Основные структуры данных**. Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка. Обращение к элементу списка. Работа со срезами. Границы срезов. Статистические показатели списка. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа № 24 **Словари**. Создание словаря. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. Вложенные списки. Проход по вложенному списку. Фильтрация. Вложенные словари. Фильтрация вложенных словарей Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа № 25 **Математические и статистические операции обработки числовых массивов**: вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа № 26 **Основные библиотеки**. Структура Series. Создание Series. Доступ к элементам Series. Объект DataFrame. Создание. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. Индексация и извлечение данных: статистические методы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа № 27 **Работа с текстовыми данными**. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Поиск подстроки в строке. Срез. Основные операции со строками. Анализ текстовых файлов. Преобразование данных файла в список. Преобразование данных файла в словарь. Общий алгоритм анализа данных. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
5	Базовые алгоритмы обработки данных	**Практическая работа № 28** **Предобработка данных**. Валидность данных. Поиск значений с ошибками в файле. Фильтрация ошибочных данных. Преобразование данных. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа № 29 **Описательные статистики**. Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа № 30

		Визуализация данных. Метод построения графиков. Настройка параметров метода. Применение метода ко всему датафрейму, к отдельному показателю (гистограмма распределение признака), к категориальными (нечисловыми) переменными**.** Отображение двух показателей на графике. Форматирование графика: заголовок диаграммы, подписи осей, легенда. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи.
		Практическая работа № 31 **Построение модели**. Линейная регрессия. Простая и множественная. Разбиение данных на тестовые и обучающие. Метрики. Оценка качества модели. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального), RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. Изучить влияние скорости на тормозной путь автомобиля.Программно-алгоритмическая реализация решения задачи.

Очно-заочная форма

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Основы программирования на языке высокого уровня	**Практическая работа №1** Обработка числовой информации. Форматирование. Простейшие линейные алгоритмы (по вариантам).
		Практическая работа №3 Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №4 Определение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке и построение ее графика. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №6 Массивы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	**Практическая работа №8** Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Обратная матрица. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №9 Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №13 Построение оптимальной прямой методом наименьших квадратов (МНК). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
3	Численные методы,	**Практическая работа №14**

	расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	Численное решение краевой задачи на примере балки. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
		Практическая работа №15 Задача об устойчивости сжатого стержня. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	**Практическая работа №21** **Основы работы с языком программирования**. Математические действия. Переменные. Имена. Типы. Приведение типов. Логические операции. Структура ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа № 22 **Цикл** с параметром. Общий синтаксис цикла с условием. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
5	Базовые алгоритмы обработки данных	**Практическая работа № 28** **Предобработка данных**. Валидность данных. Поиск значений с ошибками в файле. Фильтрация ошибочных данных. Преобразование данных. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа № 29 **Описательные статистики**. Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа № 30 **Визуализация данных**. Метод построения графиков. Настройка параметров метода. Применение метода ко всему датафрейму, к отдельному показателю (гистограмма распределение признака), к категориальными (нечисловыми) переменными**.** Отображение двух показателей на графике. Форматирование графика: заголовок диаграммы, подписи осей, легенда. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи.
		Практическая работа № 31 **Построение модели**. Линейная регрессия. Простая и множественная. Разбиение данных на тестовые и обучающие. Метрики. Оценка качества модели. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального), RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. Изучить влияние скорости на тормозной путь автомобиля.Программно-алгоритмическая реализация решения задачи.

зачная форма

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Основы программирования на языке высокого уровня	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	
4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	
5	Базовые алгоритмы обработки данных	

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Очная форма

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы программирования на языке высокого уровня	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	
4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	
5	Базовые алгоритмы обработки данных	

Очно-заочная форма

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы программирования на языке высокого уровня	**Лекция 2**. Циклы. Программирование сумм. Операции с массивами. **Лекция 3** Матрицы. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры. Основные понятия линейной алгебры. **Практическая работа №2** Логические выражения. Квадратное уравнение. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа №5** Циклы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа №7** Многомерные массивы. Решение задач линейной алгебры. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	**Лекция 4** Системы линейных алгебраических уравнений. (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы **Лекция 5** Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод) методы). **Лекция 6** Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). **Лекция 7** Решение нелинейных уравнений (метод перебора, метод половинного деления, метод Ньютона, метод простой итерации). **Лекция 8** Построение оптимального решения. Аппроксимация данных с применением метода наименьших квадратов (МНК). **Практическая работа №10** Собственные значения и собственные вектора. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. **Практическая работа №11** **Численное интегрировани**е (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. **Практическая работа №12** Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	**Лекция 10** Задача об устойчивости сжатого стержня. **Лекция 11** Краевая задача для уравнения Пуассона. **Лекция 12** Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями) **Лекция 13** Численное решение уравнения

		теплопроводности. **Лекция 14** Задача линейного программирования. **Лекция 15-16** Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Решение краевой задачи методом конечных элементов. **Практическая работа №16** Краевая задача Дирихле для уравнения Пуассона. Верификация и анализ результатов. **Практическая работа №17** Численное решение задачи Коши на примере поперечного изгиба консольной балки Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов. **Практическая работа №18** Задача теплопроводности. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов. **Практическая работа №19** Задача линейного программирования. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. **Практическая работа №20** Реализация расчета балки на компьютере. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	**Практическая работа № 23** Основные структуры данных. Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка. Обращение к элементу списка. Работа со срезами. Границы срезов. Статистические показатели списка. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа № 24** Словари. Создание словаря. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. Вложенные списки. Проход по вложенному списку. Фильтрация. Вложенные словари. Фильтрация вложенных словарей Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа № 25** Математические и статистические операции обработки числовых массивов: вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа № 26** Основные библиотеки. Структура Series. Создание

		Series. Доступ к элементам Series. Объект DataFrame. Создание. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. Индексация и извлечение данных: статистические методы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа № 27** Работа с текстовыми данными. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Поиск подстроки в строке. Срез. Основные операции со строками. Анализ текстовых файлов. Преобразование данных файла в список. Преобразование данных файла в словарь. Общий алгоритм анализа данных. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
5	Базовые алгоритмы обработки данных	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

заочная форма

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы программирования на языке высокого уровня	**Лекция 1.**Основы программирования на алгоритмическом языке. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Визуализация результатов вычислений. Методы работы с графической информацией. **Лекция 2.** Циклы. Программирование сумм. Операции с массивами. **Лекция 3** Матрицы. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры. Основные понятия линейной алгебры. **Практическая работа №1** Обработка числовой информации. Форматирование. Простейшие линейные алгоритмы (по вариантам). **Практическая работа №2** Логические выражения. Квадратное уравнение. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа №3** Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа №4** Определение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке и построение ее графика. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа №5** Циклы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).

		Практическая работа №6 Массивы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа №7** Многомерные массивы. Решение задач линейной алгебры. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	**Лекция 4** Системы линейных алгебраических уравнений. (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы **Лекция 5** Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод) методы). **Лекция 6** Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). **Лекция 7** Решение нелинейных уравнений (метод перебора, метод половинного деления, метод Ньютона, метод простой итерации). **Лекция 8** Построение оптимального решения. Аппроксимация данных с применением метода наименьших квадратов (МНК). **Практическая работа №8** Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Обратная матрица. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. **Практическая работа №9** Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. **Практическая работа №10** Собственные значения и собственные вектора. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. **Практическая работа №11** Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. **Практическая работа №12** Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. **Практическая работа №13** Построение оптимальной прямой методом наименьших квадратов (МНК). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
3	Численные методы, расчетные	**Лекция 9** Численное решение стандартных задач:

	схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	краевой задачи о поперечном изгибе балки (метод конечных разностей) **Лекция 10** Задача об устойчивости сжатого стержня. **Лекция 11** Краевая задача для уравнения Пуассона. **Лекция 12** Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями) **Лекция 13** Численное решение уравнения теплопроводности. **Лекция 14** Задача линейного программирования. **Лекция 15-16** Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Решение краевой задачи методом конечных элементов. **Практическая работа №14** Численное решение краевой задачи на примере балки. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов. **Практическая работа №15** Задача об устойчивости сжатого стержня. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов. **Практическая работа №16** Краевая задача Дирихле для уравнения Пуассона. Верификация и анализ результатов. **Практическая работа №17** Численное решение задачи Коши на примере поперечного изгиба консольной балки Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов. **Практическая работа №18** Задача теплопроводности. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов. **Практическая работа №19** Задача линейного программирования. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. **Практическая работа №20** Реализация расчета балки на компьютере. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	**Практическая работа №21** Основы работы с языком программирования. Математические действия. Переменные. Имена. Типы. Приведение типов. Логические операции. Структура ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).

		Практическая работа № 22 Цикл с параметром. Общий синтаксис цикла с условием. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа № 23** Основные структуры данных. Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка. Обращение к элементу списка. Работа со срезами. Границы срезов. Статистические показатели списка. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа № 24** Словари. Создание словаря. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. Вложенные списки. Проход по вложенному списку. Фильтрация. Вложенные словари. Фильтрация вложенных словарей Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа № 25** Математические и статистические операции обработки числовых массивов: вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа № 26** Основные библиотеки. Структура Series. Создание Series. Доступ к элементам Series. Объект DataFrame. Создание. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. Индексация и извлечение данных: статистические методы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа № 27** Работа с текстовыми данными. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Поиск подстроки в строке. Срез. Основные операции со строками. Анализ текстовых файлов. Преобразование данных файла в список. Преобразование данных файла в словарь. Общий алгоритм анализа данных. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
5	Базовые алгоритмы обработки данных	**Практическая работа № 28** Предобработка данных. Валидность данных. Поиск значений с ошибками в файле. Фильтрация ошибочных данных. Преобразование данных. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа № 29** Описательные статистики. Основные понятия:

		случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). **Практическая работа № 30** Визуализация данных. Метод построения графиков. Настройка параметров метода. Применение метода ко всему датафрейму, к отдельному показателю (гистограмма распределение признака), к категориальными (нечисловыми) переменными. Отображение двух показателей на графике. Форматирование графика: заголовок диаграммы, подписи осей, легенда. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи. **Практическая работа № 31** Построение модели. Линейная регрессия. Простая и множественная. Разбиение данных на тестовые и обучающие. Метрики. Оценка качества модели. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального), RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. Изучить влияние скорости на тормозной путь автомобиля.Программно-алгоритмическая реализация решения задачи.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.01	Информатика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01	
Направление подготовки / специальность	Строительство	
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение	
Год начала реализации ОПОП	2022	
Уровень образования	бакалавриат	
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная	
Год разработки/обновления	2022	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные форматы представления данных	1,4,5	*контрольное задание по КоП №1,* *домашнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №3,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) поиска, анализа, систематизации информации в соответствии с	1-5	*контрольное задание по КоП №1,* *домашнее задание №1,*

поставленной задачей с помощью информационных ресурсов и с применением цифровой технологии беспроводной связи		*зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* *контрольное задание по КоП №3,* *домащнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применения оптимальных алгоритмов для работы с данными разных типов и форматов	1-5	*контрольное задание по КоП №1,* *домащнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* *контрольное задание по КоП №3,* *домащнее задание №2,* экзамен
Знает основные свойства информации	1,4	*контрольное задание по КоП №1,* *домащнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №3,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применять алгоритмы оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	1-5	*контрольное задание по КоП №1,* *домащнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* *контрольное задание по КоП №3.* *домащнее задание №2,* экзамен
Знает основные принципы построения алгортмов	1-5	*контрольное задание по КоП №1,* *домащнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* *контрольное задание по КоП №3,* *домащнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (основного уровня) последовательного изложения информации с обоснованием полученных результатов	1-5	*контрольное задание по КоП №1,* *домащнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* *домащнее задание №2,* экзамен

Знает основные принципы формулирования краевой задачи	4	*контрольное задание по КоП №2,* *домашнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) оценивать имеющиеся ограничения и ресурсы, анализировать особенности данных	5	*домашнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (основного уровня) сравнивать различные методы, проводить верификацию алгоритмов	1-5	*контрольное задание по КоП №1,* *домашнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* *контрольное задание по КоП №3,* *домашнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) использовать визуализацию для анализа модели с применением цифровой технологии	4-5	*контрольное задание по КоП №3,* экзамен
Знает основные формы командной работы	4,5	*контрольное задание по КоП №3*
Имеет навыки (начального уровня) использовать цифровые средства для коммуникации	4,5	*контрольное задание по КоП №2*
Имеет навыки (начального уровня) командой формы работы для достижения поставленных целей	4,5	*контрольное задание по КоП №3*
Знает методы решения краевой задачи и задачи с начальными условиями (задачи Коши)	3	*контрольное задание по КоП №2,* *домашнее задание №2,* экзамен
Знает основные понятия методов при решении задачи о стержне под нагрузкой, об устойчивости сжатого стержня	3	*контрольное задание по КоП №2,* *домашнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) расчета стержня под нагрузкой, определения минимальной критической силы	3	*контрольное задание по КоП №2,* *домашнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) решения краевой задачи для уравнения Пуассона и решение задачи теплопроводности	3	*контрольное задание по КоП №2,* *домашнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) расчета элементов строительных конструкций с применением метода конечных элементов	3	*контрольное задание по КоП №2,* *домашнее задание №2,* экзамен
Знает основные численные методы и средства математического	3	*контрольное задание по КоП №2,*

(компьютерного) моделирования для решения: системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами простой итерации и методом Зейделя		*домащнее задание №2,* экзамен
Знает основные численные методы и средства математического (компьютерного) моделирования для решения: задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений	З	*контрольное задание по КоП №2,* *домащнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применения прикладных расчетных и графических программных пакетов для математического анализа и компьютерного моделирования с использованием численных методов расчета стандартных задач: решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами простой итерации и методом Зейделя	З	*контрольное задание по КоП №2,* *домащнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применения прикладных расчетных и графических программных пакетов для математического анализа и компьютерного моделирования с использованием численных методов расчета стандартных задач: задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений	З	*контрольное задание по КоП №2,* *домащнее задание №2,* экзамен
Знает основные принципы и этапы работы с современными информационными системами	1-5	*контрольное задание по КоП №1,* *домащнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* *контрольное задание по КоП №3,* *домащнее задание №2,* экзамен
Знает методы и средства обработки и хранения числовой, символьной и графической информации	1-5	*контрольное задание по КоП №1,* *домащнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,*

		контрольное задание по КоП №3, *домашнее задание №2,* экзамен
Знает основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними	1-5	*контрольное задание по КоП №1,* *домашнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* *контрольное задание по КоП №3,* *домашнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (основного уровня) обработки информации с применением компьютерных технологий	1-5	*контрольное задание по КоП №1,* *домашнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* *контрольное задание по КоП №3,* *домашнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (основного уровня) использования информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	3-5	*контрольное задание по КоП №2,* *контрольное задание по КоП №3,* *домашнее задание №2,* экзамен
Знает классификацию, область применения и основные принципы работы универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов для решения задач в области строительства	1-5	*контрольное задание по КоП №1,* *домашнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* *контрольное задание по КоП №3,* *домашнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применения универсальных программно-вычислительных комплексов для решения стандартных задач	1-5	*контрольное задание по КоП №1,* *домашнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* *контрольное задание по КоП №3,* *домашнее задание №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) использования лицензионных	2-5	*домашнее задание №1,* *домашнее задание №2*

прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям		
Знает основные характеристики больших данных	4,5	*контрольное задание по КоП №3,* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) организовывать командную работу с большими данными	4,5	*контрольное задание по КоП №3*
Имеет навыки (начального уровня) работы с большими данными, хранящихся на внешних ресурсах для достижения поставленных целей	4,5	*контрольное задание по КоП №3*
Знает основные принципы технологии промышленного интернета вещей	4,5	*контрольное задание по КоП №3,* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выполнения фильтрации данных	1,4,5	*домащнее задание №1,* *контрольное задание по КоП №2*
Имеет навыки (начального уровня) построение моделей прогнозирования	2,5	*контрольное задание по КоП №1,* *зачет,* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) применения метрик оценки качества построенной модели	4,5	*контрольное задание по КоП №3,* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) работы с информационными ресурсами, содержащими релевантную информацию о заданном объекте	1-5	*домащнее задание №1,* *контрольное задание* *домащнее задание №2*
Имеет навыки (начального уровня) применения алгоритмов очистки данных	4,5	*контрольное задание по КоП №3,* *экзамен*
Знает основные этапы интеллектуального анализа данных	4,5	*контрольное задание по КоП №3,* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выполнения интеллектуального анализа данных	4,5	*контрольное задание по КоП №3,* *экзамен*
Знает основные принципы очистки данных	5	*экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) анализа исходных данных: определения качества данных, выявление пропусков и аномальных значений, выявления ошибочных и недостоверных данных	5	*экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) проведения необходимых операций по очистке данных	5	*экзамен*
Знает основные метрики оценки качества построенной модели	5	*экзамен*
Имеет навыки (начального уровня)	5	*экзамен*

оценить качество регрессионной модели на тестовых данных		

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ/курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: экзамен в 4 семестре

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 4 семестре:

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	1. Краевая задача. Основные понятия. Примеры 2. Общий вид краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка. 3. Численное решение краевой задачи о поперечном изгибе балки. 4. Метод конечных разностей. 5. Вычисление минимальной критической силы степенным методом. 6. Устойчивость сжатого стержня. 7. Численное решение задачи об устойчивости сжатого стержня. 8. Краевая задача для уравнения Пуассона. Основные понятия. Примеры 9. Решение задачи Дирихле методом конечных разностей. 10. Численное решение краевой задачи для уравнения Пуассона. 11. Задача Коши. Основные понятия. Примеры 12. Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями). 13. Метод Эйлера. 14. Устойчивость разностной схемы задачи Коши. 15. Задача теплопроводности. Основные понятия. Примеры 16. Явная схема задачи теплопроводности. 17. Неявная схема задачи теплопроводности. 18. Численное решение задачи теплопроводности. 19. Задача линейного программирования. Основные понятия. Примеры 20. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. 21. Решение задачи линейного программирования. 22. Метод конечных элементов (МКЭ). Основные понятия 23. Алгоритм решения вариационной задачи. 24. Метод конечных элементов (МКЭ) (на примере краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения изгиба растянуто-изогнутой балки).
4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	25. Структура больших данных. 26. Основные понятия языка программирования: переменные, имена, типы. приведение типов. 27. Логические операции. Структура ветвления. Привести примеры. 28. Цикл с параметром. Привести примеры. 29. Общий синтаксис цикла с условием. Привести примеры. 30. Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка.

		31. Работа со срезами. Границы срезов. Привести примеры. 32. Статистические показатели списка. Привести примеры. 33. Словари. Создание словаря. Привести примеры. 34. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. 35. Структура Series. Создание Series . Доступ к элементам Series. 36. Объект DataFrame. Создание. Основные операции. 37. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. 38. Индексация и извлечение данных: статистические методы. 39. Математические и статистические операции обработки числовых массивов: вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. 40. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Привести примеры. 41. Основные операции со строками. Привести примеры. 42. Анализ текстовых файлов. Привести примеры. 43. Общий алгоритм анализа данных. 44. Предобработка данных. 45. Очистка данных. Валидность данных. 46. Поиск значений с ошибками в файле. 47. Описательные статистики. 48. Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. 49. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. 50. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета. 51. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. 52. Визуализация данных. Метод построения графиков. Настройка параметров метода.
5	Базовые алгоритмы обработки данных	53. Построение модели. Привести пример. 54. Линейная регрессия. Простая и множественная. 55. Разбиение данных на тестовые и обучающие. 56. Метрики. Оценка качества модели. 57. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального). 58. Метрики: RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. 59. Основной алгоритм разведывательного анализа данных.

		60. Распределение ролей при командной работе.

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	1. Краевая задача. Основные понятия. Примеры 2. Общий вид краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка. 3. Численное решение краевой задачи о поперечном изгибе балки. 4. Метод конечных разностей. 5. Вычисление минимальной критической силы степенным методом. 6. Устойчивость сжатого стержня. 7. Численное решение задачи об устойчивости сжатого стержня. 8. Краевая задача для уравнения Пуассона. Основные понятия. Примеры 9. Решение задачи Дирихле методом конечных разностей. 10. Численное решение краевой задачи для уравнения Пуассона. 11. Задача Коши. Основные понятия. Примеры 12. Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями). 13. Метод Эйлера. 14. Устойчивость разностной схемы задачи Коши. 15. Задача теплопроводности. Основные понятия. Примеры 16. Явная схема задачи теплопроводности. 17. Неявная схема задачи теплопроводности. 18. Численное решение задачи теплопроводности. 19. Задача линейного программирования. Основные понятия. Примеры 20. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. 21. Решение задачи линейного программирования. 22. Метод конечных элементов (МКЭ). Основные понятия 23. Алгоритм решения вариационной задачи. 24. Метод конечных элементов (МКЭ) (на примере краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения изгиба растянуто-изогнутой балки).
4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	25. Структура больших данных. 26. Основные понятия языка программирования: переменные, имена, типы. приведение типов. 27. Логические операции. Структура ветвления. Привести примеры. 28. Цикл с параметром. Привести примеры. 29. Общий синтаксис цикла с условием. Привести примеры.

		30. Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка. 31. Работа со срезами. Границы срезов. Привести примеры. 32. Статистические показатели списка. Привести примеры. 33. Словари. Создание словаря. Привести примеры. 34. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. 35. Структура Series. Создание Series . Доступ к элементам Series. 36. Объект DataFrame. Создание. Основные операции. 37. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. 38. Индексация и извлечение данных: статистические методы. 39. Математические и статистические операции обработки числовых массивов: вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. 40. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Привести примеры. 41. Основные операции со строками. Привести примеры. 42. Анализ текстовых файлов. Привести примеры. 43. Общий алгоритм анализа данных. 44. Предобработка данных. 45. Очистка данных. Валидность данных. 46. Поиск значений с ошибками в файле. 47. Описательные статистики. 48. Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. 49. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. 50. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета. 51. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. 52. Визуализация данных. Метод построения графиков. Настройка параметров метода.
5	Базовые алгоритмы обработки данных	53. Построение модели. Привести пример. 54. Линейная регрессия. Простая и множественная. 55. Разбиение данных на тестовые и обучающие. 56. Метрики. Оценка качества модели. 57. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального). 58. Метрики: RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации.

		59. Основной алгоритм разведывательного анализа данных. 60. Распределение ролей при командной работе.

заочная форма обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	1. Краевая задача. Основные понятия. Примеры 2. Общий вид краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка. 3. Численное решение краевой задачи о поперечном изгибе балки. 4. Метод конечных разностей. 5. Вычисление минимальной критической силы степенным методом. 6. Устойчивость сжатого стержня. 7. Численное решение задачи об устойчивости сжатого стержня. 8. Краевая задача для уравнения Пуассона. Основные понятия. Примеры 9. Решение задачи Дирихле методом конечных разностей. 10. Численное решение краевой задачи для уравнения Пуассона. 11. Задача Коши. Основные понятия. Примеры 12. Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями). 13. Метод Эйлера. 14. Устойчивость разностной схемы задачи Коши. 15. Задача теплопроводности. Основные понятия. Примеры 16. Явная схема задачи теплопроводности. 17. Неявная схема задачи теплопроводности. 18. Численное решение задачи теплопроводности. 19. Задача линейного программирования. Основные понятия. Примеры 20. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. 21. Решение задачи линейного программирования. 22. Метод конечных элементов (МКЭ). Основные понятия 23. Алгоритм решения вариационной задачи. 24. Метод конечных элементов (МКЭ) (на примере краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения изгиба растянуто-изогнутой балки).
4	Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	25. Структура больших данных. 26. Основные понятия языка программирования: переменные, имена, типы. приведение типов. 27. Логические операции. Структура ветвления. Привести примеры. 28. Цикл с параметром. Привести примеры.

		29. Общий синтаксис цикла с условием. Привести примеры. 30. Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка. 31. Работа со срезами. Границы срезов. Привести примеры. 32. Статистические показатели списка. Привести примеры. 33. Словари. Создание словаря. Привести примеры. 34. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. 35. Структура Series. Создание Series . Доступ к элементам Series. 36. Объект DataFrame. Создание. Основные операции. 37. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. 38. Индексация и извлечение данных: статистические методы. 39. Математические и статистические операции обработки числовых массивов: вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. 40. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Привести примеры. 41. Основные операции со строками. Привести примеры. 42. Анализ текстовых файлов. Привести примеры. 43. Общий алгоритм анализа данных. 44. Предобработка данных. 45. Очистка данных. Валидность данных. 46. Поиск значений с ошибками в файле. 47. Описательные статистики. 48. Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. 49. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. 50. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета. 51. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. 52. Визуализация данных. Метод построения графиков. Настройка параметров метода.
5	Базовые алгоритмы обработки данных	53. Построение модели. Привести пример. 54. Линейная регрессия. Простая и множественная. 55. Разбиение данных на тестовые и обучающие. 56. Метрики. Оценка качества модели. 57. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального).

		58. Метрики: RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. 59. Основной алгоритм разведывательного анализа данных. 60. Распределение ролей при командной работе.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре

очная форма обучения:

	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	1. Краевая задача. Основные понятия. Примеры 2. Общий вид краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка. 3. Численное решение краевой задачи о поперечном изгибе балки. 4. Метод конечных разностей. 5. Вычисление минимальной критической силы степенным методом. 6. Устойчивость сжатого стержня. 7. Численное решение задачи об устойчивости сжатого стержня. 8. Краевая задача для уравнения Пуассона. Основные понятия. Примеры 9. Решение задачи Дирихле методом конечных разностей. 10. Численное решение краевой задачи для уравнения Пуассона. 11. Задача Коши. Основные понятия. Примеры 12. Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями). 13. Метод Эйлера. 14. Устойчивость разностной схемы задачи Коши. 15. Задача теплопроводности. Основные понятия. Примеры 16. Явная схема задачи теплопроводности. 17. Неявная схема задачи теплопроводности. 18. Численное решение задачи теплопроводности. 19. Задача линейного программирования. Основные понятия. Примеры 20. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. 21. Решение задачи линейного программирования. 22. Метод конечных элементов (МКЭ). Основные понятия 23. Алгоритм решения вариационной задачи. 24. Метод конечных элементов (МКЭ) (на примере краевой задачи для обыкновенного

		дифференциального уравнения изгиба растянуто-изогнутой балки).

Очно-заочная форма обучения:

	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	25. Краевая задача. Основные понятия. Примеры 26. Общий вид краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка. 27. Численное решение краевой задачи о поперечном изгибе балки. 28. Метод конечных разностей. 29. Вычисление минимальной критической силы степенным методом. 30. Устойчивость сжатого стержня. 31. Численное решение задачи об устойчивости сжатого стержня. 32. Краевая задача для уравнения Пуассона. Основные понятия. Примеры 33. Решение задачи Дирихле методом конечных разностей. 34. Численное решение краевой задачи для уравнения Пуассона. 35. Задача Коши. Основные понятия. Примеры 36. Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями). 37. Метод Эйлера. 38. Устойчивость разностной схемы задачи Коши. 39. Задача теплопроводности. Основные понятия. Примеры 40. Явная схема задачи теплопроводности. 41. Неявная схема задачи теплопроводности. 42. Численное решение задачи теплопроводности. 43. Задача линейного программирования. Основные понятия. Примеры 44. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. 45. Решение задачи линейного программирования. 46. Метод конечных элементов (МКЭ). Основные понятия 47. Алгоритм решения вариационной задачи. 48. Метод конечных элементов (МКЭ) (на примере краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения изгиба растянуто-изогнутой балки).

Заочная форма обучения:

	Наименование	Типовые вопросы/задания

	раздела дисциплины	
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	49. Краевая задача. Основные понятия. Примеры 50. Общий вид краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка. 51. Численное решение краевой задачи о поперечном изгибе балки. 52. Метод конечных разностей. 53. Вычисление минимальной критической силы степенным методом. 54. Устойчивость сжатого стержня. 55. Численное решение задачи об устойчивости сжатого стержня. 56. Краевая задача для уравнения Пуассона. Основные понятия. Примеры 57. Решение задачи Дирихле методом конечных разностей. 58. Численное решение краевой задачи для уравнения Пуассона. 59. Задача Коши. Основные понятия. Примеры 60. Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями). 61. Метод Эйлера. 62. Устойчивость разностной схемы задачи Коши. 63. Задача теплопроводности. Основные понятия. Примеры 64. Явная схема задачи теплопроводности. 65. Неявная схема задачи теплопроводности. 66. Численное решение задачи теплопроводности. 67. Задача линейного программирования. Основные понятия. Примеры 68. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. 69. Решение задачи линейного программирования. 70. Метод конечных элементов (МКЭ). Основные понятия 71. Алгоритм решения вариационной задачи. 72. Метод конечных элементов (МКЭ) (на примере краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения изгиба растянуто-изогнутой балки).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 2 семестре

очная форма обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы программирования на языке высокого уровня	1. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Визуализация

		результатов вычислений. 2. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа. 3. Форматы записи. Имена. Объекты данных. Операции и выражения. 4. Оператор и конструкции IF. 5. Циклы. 6. Форматный ввод-вывод данных. 7. Массивы. Программные компоненты. Основные принципы. 8. Форматный ввод-вывод данных. 9. Функции. Структура. Входные и выходные параметры. 10. Формальные и фактические параметры
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	11. Основные понятия линейной алгебры. 12. Прямые (точные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений. 13. Метод Гаусса для решения линейных алгебраических уравнений. 14. Итерационные (приближенные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений. 15. Метод Зейделя для решения линейных алгебраических уравнений. 16. Метод простой итерации для решения линейных алгебраических уравнений. 17. Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод). 18. Численное интегрирование. Метод прямоугольников. 19. Численное интегрирование. Метод трапеций. 20. Численное интегрирование. Метод Симпсона. 21. Решение нелинейных уравнений методом половинного деления. 22. Решение нелинейных уравнений методом Ньютона. 23. Метод наименьших квадратов

Очно-заочная форма обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы программирования на языке высокого уровня	1. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Визуализация результатов вычислений. 2. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа. 3. Форматы записи. Имена. Объекты данных. Операции и выражения.

		4. Оператор и конструкции IF. 5. Циклы. 6. Форматный ввод-вывод данных. 7. Массивы. Программные компоненты. Основные принципы. 8. Форматный ввод-вывод данных. 9. Функции. Структура. Входные и выходные параметры. 10. Формальные и фактические параметры
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	11. Основные понятия линейной алгебры. 12. Прямые (точные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений. 13. Метод Гаусса для решения линейных алгебраических уравнений. 14. Итерационные (приближенные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений. 15. Метод Зейделя для решения линейных алгебраических уравнений. 16. Метод простой итерации для решения линейных алгебраических уравнений. 17. Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод). 18. Численное интегрирование. Метод прямоугольников. 19. Численное интегрирование. Метод трапеций. 20. Численное интегрирование. Метод Симпсона. 21. Решение нелинейных уравнений методом половинного деления. 22. Решение нелинейных уравнений методом Ньютона. 23. Метод наименьших квадратов

заочная форма обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы программирования на языке высокого уровня	1. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Визуализация результатов вычислений. 2. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа. 3. Форматы записи. Имена. Объекты данных. Операции и выражения. 4. Оператор и конструкции IF. 5. Циклы. 6. Форматный ввод-вывод данных. 7. Массивы. Программные компоненты. Основные принципы. 8. Форматный ввод-вывод данных.

		9. Функции. Структура. Входные и выходные параметры. 10. Формальные и фактические параметры
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	11. Основные понятия линейной алгебры. 12. Прямые (точные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений. 13. Метод Гаусса для решения линейных алгебраических уравнений. 14. Итерационные (приближенные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений. 15. Метод Зейделя для решения линейных алгебраических уравнений. 16. Метод простой итерации для решения линейных алгебраических уравнений. 17. Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод). 18. Численное интегрирование. Метод прямоугольников. 19. Численное интегрирование. Метод трапеций. 20. Численное интегрирование. Метод Симпсона. 21. Решение нелинейных уравнений методом половинного деления. 22. Решение нелинейных уравнений методом Ньютона. 23. Метод наименьших квадратов

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- домашнее задание №1 во 2 семестре;
- контрольное задание по КоП №1 во 2 семестре;
- домашнее задание №2 в 3 семестре;
- контрольное задание по КоП №2 в 3 семестре;
- контрольное задание по КоП №3 в 4 семестре.

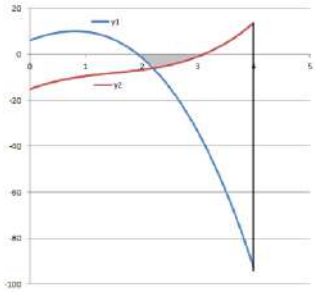
2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Пример задания для контрольного задания по **КоП №1:**

Билет №1

1.Найти площадь заштрихованной фигуры. Использовать метод Ньютона и метод трапеций, где

$$y_1(x) = -x^3 - 4{,}5x^2 + 9{,}25x + 6{,}25$$ и
$$y_2(x) = x^3 - 4{,}5x^2 + 9{,}25x - 15{,}25$$

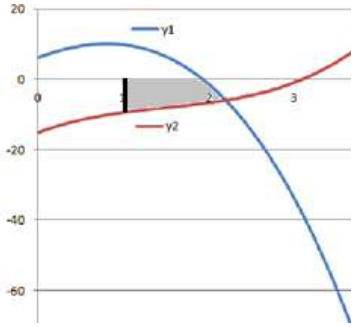


2. Построить выпуклый многоугольник и оптимальную прямую для точек, являющихся его вершинами

$$\| x-4 | -1 | \le y \le 3$$

Билет №2

1.Найти площадь заштрихованной фигуры. Использовать метод половинного деления и метод трапеций.



$$y_1(x) = -x^3 - 4{,}5x^2 + 9{,}25x + 6{,}25$$ и
$$y_2(x) = x^3 - 4{,}5x^2 + 9{,}25x - 15{,}25$$

2. Построить выпуклый многоугольник и оптимальную прямую для точек, являющихся его вершинами

$$-10 \le y \le -\left| 2 - | x+5 | | +4 \right|$$

Состав типового **домашнего задания №1**:

1. Дана матрица A(N,M), которая вводится из файла. В каждой строке найти сумму отрицательных элементов. Определить, в какой из строк получается наименьшая из этих сумм. Вывести все элементы этой строки. Каждый этап решать при помощи подпрограммы, работающей с вектором. Вектор «вырезать» из матрицы.

2. Дана матрица A(N,M), которая вводится из файла. В каждой строке найти сумму модулей элементов. Определить, в какой из строк получается наибольшая из этих сумм. Вывести все элементы этой строки. Каждый этап решать при помощи подпрограммы, работающей с вектором. Вектор «вырезать» из матрицы.

3. Дана матрица A(N,M), которая вводится из файла. В каждой строке найти сумму модулей элементов. Определить, в какой из строк получается наименьшая из этих сумм. Вывести все элементы этой строки. Каждый этап решать при помощи подпрограммы, работающей с вектором. Вектор «вырезать» из матрицы.

Пример задания для контрольного задания по **КоП №2:**

Билет 1.Вычислить значение производной и функции **y'(x)=cos(x)+sin(y(x)) y(2.5)=0** для xϵ[2,5;4] в точках с шагом h=0.25 и точностью 0.001.

Вывести результаты в табличной форме:

x y y' число точек.

Вывести график функции и производной.

Билет 2. Вычислить значение производной и функции **y'(x)= 1/(x+y(x)); y(0)=1** для xϵ[0,8]в точках с шагом h=0.5 и точностью 0.001.
Вывести результаты в табличной форме:

x y y' число точек.

Вывести график функции и производной.

Билет 3. Решить задачу, разбив отрезок на 12 частей

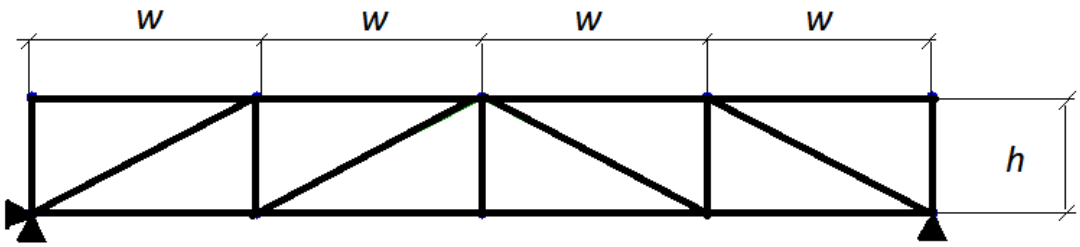
$$\begin{cases} (1+|x|)y'' - (4+x)y' + 2y + x - 2 = 0 \ , \quad |x| < 3 \\ y(-3) + 2y'(-3) = 0 \\ y(3) = 2 \end{cases}$$

Вывести график функции.

Вывести результаты в табличной форме: x y(x)

Примерный состав типового **домашнего задания №2**:

Рассчитать статически определимую ферму на действие равномерно-распределенной нагрузки, приложенной к верхнему поясу. Найти величину этой нагрузки так, чтобы максимальный прогиб этой фермы был равен $\frac{1}{100}$ части от полной длины фермы. Для полученной величины нагрузки найти усилия во всех стержнях фермы.



Исходные данные: h=$\max\{g,s\}$, $w = 2\max\{g,s\} - \min\{g,s\}$.

Общая длина фермы равна $L = 4w$. Модуль упругости материала фермы равен $E = 10^8$ (1E8), а площадь поперечного сечения стержней фермы равна $A = 0.01$.

Пример задания для контрольного задания по **КоП №3:**

Билет 1

Создать функцию-шифровальщик, которая все английские буквы a,e заменяет на *, а все буквы i,o на +. Применить функцию к столбцу файла “parental level of education“ через лямбда функцию и результат шифровки записать в новый столбец “crypted”.

Билет 2

Создать функцию, которая на вход получает целую строку датафрейма, далее смотрит на сумму всех числовых столбцов и если их сумма больше 150 то результат - “good”, а если меньше, то результат - “bad”. Применить эту функцию ко всему датафрейму через лямбда функцию и результат записать в новый столбец.

Билет 3

Написать функцию, которая принимает строку и сначала понижает регистр всей строки. Затем ищет, есть ли буквы a, b, c. Если да, то результат - “subgroup1”, если нет, то результат - “subgroup2”. Применить эту функцию к столбцу “race/ethnicity“ через лямбда функцию и результат записать в новый столбец.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 3 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительным и знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 2 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.01	Информатика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Строительная информатика : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 270800.62 (08.03.01) -"Строительство", и для подготовки специалистов по специальности 271101 (08.05.01) - "Строительство уникальных зданий и сооружений" / П. А. Акимов [и др.]. - Москва : АСВ, 2018. - 432 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 423-429 (267 назв.). - ISBN 978-5-4323-0066-9	81

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Вычислительная математика. Часть 1 : учебное пособие / В. Н. Варапаев, Ю. В. Осипов, Г. Л. Сафина, Н. Н. Рогачева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-7264-1455-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/60773.html

2	Дроботун, Н. В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие / Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 119 c. — ISBN 978-5-7937-1829-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]	http://www.iprbookshop.ru/102400.html
3	Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 107 c. — ISBN 978-5-9275-2648-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/87530.html
4	Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 c. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/88752.html
5	Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 c. — ISBN 978-5-4497-0705-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/97589.html (дата обращения: 17.06.2022)
6	Чубукова, И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 469 c. — ISBN 978-5-4497-0289-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/89404.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц

1	Информатика : методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по всем УГСН технических направлений / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост.: Т. Н. Горбунова [и др.] ; [рец. С. П. Зоткин]. - Электрон. текстовые дан. (1,9Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/6.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.01	Информатика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01	
Направление подготовки / специальность	Строительство	
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение	
Год начала реализации ОПОП	2022	
Уровень образования	бакалавриат	
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная	
Год разработки/обновления	2022	

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.01	Информатика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д;

		Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 312 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 418 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necs Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5"HP (1 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 420 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (16 шт.)	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 421 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)

		MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 623 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Double Commander [0.7.6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev

		Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev

		Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для	Монитор Acer 17" AL1717 (5	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет

самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.02	Основы искусственного интеллекта

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
старший преподаватель	-	Пиляй Андрей Игоревич

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы искусственного интеллекта в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области применения интеллектуальных систем при моделировании зданий и сооружений, а также формирование системного и целостного представления об интеллектуальных системах и технологиях, получение знаний и навыков использования систем искусственного интеллекта в современном строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной к изучению.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Представление основных принципов и этапов работы с современными информационными системами
	ОПК-2.3. Применение современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1. Способен разрабатывать и согласовывать содержание аналитических работ в профессиональной сфере с использованием технологий больших данных	ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных
	ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий
ПК-2.Способен разрабатывать и использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла	ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства
	ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми	**Знает** цифровые средства, позволяющие осуществлять взаимодействие и на этой базе проводить коллективную работу для достижения поставленных целей.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
достигать поставленных целей	**Имеет навыки (начального уровня)** выбирать прикладное программное обеспечение для осуществления взаимодействия с другими участниками групповой разработки проекта. **Имеет навыки (начального уровня)** использования программного обеспечения, позволяющего осуществить групповую работу
ОПК-2.1. Представление основных принципов и этапов работы с современными информационными системами	**Знает** основные принципы и этапы работы с современными информационными системами **Имеет навыки (начального уровня)** собирать и обрабатывать информацию с использованием информационных технологий. **Имеет навыки (начального уровня**) выбора информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.
ОПК-2.3. Применение современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	**Знает** способы применения современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** использовать современные информационные технологии решать конкретные задачи профессиональной деятельности.
ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** прикладное программное обеспечение, используемое для решения профессиональных задач. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора прикладного программного обеспечения для решения конкретных задач профессиональной деятельности
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	**Знает** особенности построения алгоритма, на основе систем искусственного интеллекта, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных **Имеет навыки (начального уровня)** выбора алгоритма, на основе систем искусственного интеллекта, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных **Имеет навыки (начального уровня)** построения алгоритма, на основе систем искусственного интеллекта, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	**Знает** возможные операции для выполнения первичного анализа исходных данных, влияющие на реализацию алгоритма искусственного интеллекта **Имеет навыки (начального уровня)** определять необходимые операции для выполнения первичного анализа исходных данных, в рамках решения задач строительной отрасли с применением интеллектуальных технологий **Имеет навыки (начального уровня)** применения операций для выполнения первичного анализа данных, исходя из потребностей алгоритма искусственного интеллекта.
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	**Знает** цели и задачи применения информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла и возможность их реализации при помощи систем искусственного интеллекта **Знает** генетические алгоритмы, в частности, основные функции генеративного дизайна

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) использования прикладных программ, включающих в себя генеративный дизайн
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	**Знает** правила разработки разделов технической документации информационной модели в рамках использования систем искусственного интеллекта **Имеет навыки (начального уровня)** внедрения в разделы технической документации данных, полученных при помощи систем искусственного интеллекта

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	3				16		31	9	*Контрольное задание по КоП*
2	Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере	3				16				
	Итого:	3				32		31	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	3				4		55	9	*Контрольное задание по КоП*
2	Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере	3				4				
	Итого:	3				8		55	9	*Зачет*

Форма обучения –заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	3				2		59	9	*Контрольное задание по КоП*
2	Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере	3				2				
	Итого:	3				4		59	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом.

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения-очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерных практикумов
1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области СИИ. Понятие о знании. Системы, основанные на знаниях. Технологии выявления и представления знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура СИИ. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью систем продукций. Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Исчисления предикатов. Семантические сети и фреймы, продукционные модели и гипертекст. Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие графы и отношения. Принцип обобщения. Лингвистические переменные, логические связки в нечеткой логике и композиционное правило вывода. Нечеткая база правил. Нечеткий логический вывод. Искусственный нейрон, его назначение и модели. Нейронные сети. Понятия и модель генетического алгоритма. Эволюционный алгоритм, технологии его применения. Интеграция интеллектуальных технологий. Экспертные системы (ЭС) и классификация интеллектуальных систем. Общая структура и схема функционирования ЭС
2	Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере	Разработка программных модулей для создания и обучения нейронных сетей на примере задач строительной отрасли. Генеративный дизайн в строительном проектировании. Автоматизированное решение задач градостроительного зонирования с применением методологии искусственного интеллекта. Автоматизированное формирование схемы (модели) несущей системы здания (сооружения) с использованием инструментов искусственного интеллекта. Применение искусственного интеллекта в информационно-поисковых системах в строительстве. Автоматизированная верификация информационных моделей объектов капитального строительства с применением искусственного интеллекта.

Форма обучения-очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерных практикумов
1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Модели представления знаний. Представление знаний с помощью систем продукций. Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Искусственный нейрон, его назначение и модели. Нейронные сети. Понятия и модель генетического алгоритма. Эволюционный алгоритм, технологии его применения. Интеграция интеллектуальных технологий. Экспертные системы (ЭС) и классификация интеллектуальных систем. Общая структура и схема

		функционирования ЭС. Пример выполнения контрольного задания по КоП
2	Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере	Разработка программных модулей для создания и обучения нейронных сетей на примере задач строительной отрасли. Генеративный дизайн в строительном проектировании. Автоматизированное решение задач градостроительного зонирования с применением методологии искусственного интеллекта.

Форма обучения- заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерных практикумов
1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Искусственный нейрон, его назначение и модели. Интеграция интеллектуальных технологий. Экспертные системы (ЭС) и классификация интеллектуальных систем. Общая структура и схема функционирования ЭС. Пример выполнения контрольного задания по КоП
2	Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере	Разработка программных модулей для создания и обучения нейронных сетей на примере задач строительной отрасли.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	Классификация искусственного интеллекта Основные виды логических выводов Неопределенность знаний и способы их обработки Планирование в интеллектуальных системах Экспертные системы Знания и их представление в интеллектуальных системах Системы понимания естественного языка машинный перевод Процессы обучения Однослойный персептрон Многослойный персептрон

2	Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере	Сети на основе радиальных базисных функций Машина опорных векторов Ассоциативные машины Стохастические машины и их аппроксимация в статистической механике Нейродинамическое программирование

Форма обучения - очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	Классификация искусственного интеллекта Основные виды логических выводов Неопределенность знаний и способы их обработки Планирование в интеллектуальных системах Экспертные системы Знания и их представление в интеллектуальных системах Системы понимания естественного языка машинный перевод Процессы обучения Однослойный персептрон Многослойный персептрон Основные направления развития исследований в области СИИ. Понятие о знании. Системы, основанные на знаниях. Технологии выявления и представления знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура СИИ. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Исчисления предикатов. Семантические сети и фреймы, продукционные модели и гипертекст. Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие графы и отношения. Принцип обобщения. Лингвистические переменные, логические связки в нечеткой логике и композиционное правило вывода. Нечеткая база правил. Нечеткий логический вывод.
2	Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере	Сети на основе радиальных базисных функций Машина опорных векторов Ассоциативные машины Стохастические машины и их аппроксимация в статистической механике Нейродинамическое программирование Автоматизированное формирование схемы (модели) несущей системы здания (сооружения) с использованием инструментов искусственного интеллекта. Применение искусственного интеллекта в информационно-поисковых системах в строительстве. Автоматизированная верификация информационных моделей объектов капитального строительства с применением искусственного интеллекта.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	Классификация искусственного интеллекта Основные виды логических выводов Неопределенность знаний и способы их обработки Планирование в интеллектуальных системах

		Экспертные системы Знания и их представление в интеллектуальных системах Системы понимания естественного языка машинный перевод Процессы обучения Однослойный персептрон Многослойный персептрон Основные направления развития исследований в области СИИ. Понятие о знании. Системы, основанные на знаниях. Технологии выявления и представления знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура СИИ. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Исчисления предикатов. Семантические сети и фреймы, продукционные модели и гипертекст. Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие графы и отношения. Принцип обобщения. Лингвистические переменные, логические связки в нечеткой логике и композиционное правило вывода. Нечеткая база правил. Нечеткий логический вывод. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью систем продукций. Нейронные сети. Понятия и модель генетического алгоритма. Эволюционный алгоритм, технологии его применения.
2	Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере	Сети на основе радиальных базисных функций Машина опорных векторов Ассоциативные машины Стохастические машины и их аппроксимация в статистической механике Нейродинамическое программирование Автоматизированное формирование схемы (модели) несущей системы здания (сооружения) с использованием инструментов искусственного интеллекта. Применение искусственного интеллекта в информационно-поисковых системах в строительстве. Автоматизированная верификация информационных моделей объектов капитального строительства с применением искусственного интеллекта. Генеративный дизайн в строительном проектировании. Автоматизированное решение задач градостроительного зонирования с применением методологии искусственного интеллекта.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные Основы искусственного интеллекта и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.02	Основы искусственного интеллекта

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает цифровые средства, позволяющие осуществлять взаимодействие и на этой базе проводить коллективную работу для достижения поставленных целей.	1	*Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) выбирать прикладное программное обеспечение для осуществления взаимодействия с другими участниками групповой разработки проекта.	1,2	*Зачет*

Имеет навыки (начального уровня) использования программного обеспечения, позволяющего осуществить групповую работу	1,2	*Зачет*
Знает основные принципы и этапы работы с современными информационными системами	1	*Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) собирать и обрабатывать информацию с использованием информационных технологий.	1	*Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) выбора информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.	1	*Зачет*
Знает способы применения современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	1,2	*Зачет* *Контрольное задание по КоП*
Имеет навыки (начального уровня) использовать современные информационные технологии решать конкретные задачи профессиональной деятельности	1,2	*Зачет* *Контрольное задание по КоП*
Знает прикладное программное обеспечение, используемое для решения профессиональных задач	1,2	*Зачет* *Контрольное задание по КоП*
Имеет навыки (начального уровня) выбора прикладного программного обеспечения для решения конкретных задач профессиональной деятельности	1,2	*Зачет* *Контрольное задание по КоП*
Знает особенности построения алгоритма, на основе систем искусственного интеллекта, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных	1,2	*Зачет* *Контрольное задание по КоП*
Имеет навыки (начального уровня) выбора алгоритма, на основе систем искусственного интеллекта, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных	1,2	*Зачет* *Контрольное задание по КоП*
Имеет навыки (начального уровня) построения алгоритма, на основе систем искусственного интеллекта, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных	1,2	*Зачет* *Контрольное задание по КоП*
Знает возможные операции для выполнения первичного анализа исходных данных, влияющие на реализацию алгоритма искусственного интеллекта	1	*Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) определять необходимые операции для выполнения первичного анализа исходных данных, в рамках решения задач строительной отрасли с применением интеллектуальных технологий	1	*Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) применения операций для выполнения первичного анализа данных, исходя из потребностей алгоритма искусственного интеллекта.	1	*Зачет*

Знает цели и задачи применения информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла и возможность их реализации при помощи систем искусственного интеллекта	1,2	*Зачет*
Знает генетические алгоритмы, в частности, основные функции генеративного дизайна	1	*Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) использования прикладных программ, включающих в себя генеративный дизайн	1,2	*Зачет*
Знает правила разработки разделов технической документации информационной модели в рамках использования систем искусственного интеллекта	1	*Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) внедрения в разделы технической документации данных, полученных при помощи систем искусственного интеллекта	1	*Зачет*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта в 3 семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре:
(очная/очно-заочная/заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	1. Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). 2. Основные направления развития исследований в области СИИ. 3. Системы, основанные на знаниях. 4. Технологии выявления и представления знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. 5. Структура СИИ. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. 6. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью систем продукций. 7. Суб-технологии искусственного интеллекта. 8. Стандарт для решения задач анализа данных. 9. Роли участников в проектах по анализу данных. 10. Понятие информационной неопределенности. Интеллектуальность. 11. Понятие предметной области. Слабо структурированные и неформализуемые задачи. 12. Знания. Их основные отличия от данных. 13. Особенности языкового представления знаний в информационных технологиях. 14. Области и формы проявления знаний в информационных технологиях. 15. Структура системы и технологии выявления знаний. 16. Языки в системах машинного представления знаний. 17. Информационные технологии и система представления знаний. 18. Типы моделей представления знаний и формальная система 19. Исчисление предикатов. Выполнимость, истинность, общезначимость. 20. Исчисление предикатов. Формулы и высказывания. 21. Исчисление предикатов. Логическое следствие и вывод. 22. Понятия семантических сетей. Их формальное представление. 23. Понятие фрейма и его роль в представлении знаний. 24. Продукционные модели представления знаний. 25. Понятие гипертекста и его роль в представлении знаний. 26. Нечеткие множества. Определение, примеры. 27. Нормированное нечеткое множество. Пустое, выпуклое и вогнутое множества. 28. Операции над нечеткими множествами. 29. Свойства нечетких множеств. 30. Нечеткие графы. Их графическое и математическое представление. 31. Подмножества а - уровней. Теорема о декомпозиции. Операции алгебраических сумм, произведений и выпуклой комбинации. 32. Нечеткое отношение. Определение. Операции объединения, пересечения, алгебраических сумм и произведения нечетких отношений. 33. Принцип обобщения нечетких множеств. 34. Композиция и декомпозиция нечетких отношений.

		35. Условные нечеткие подмножества. Аналитическое и графическое представление. 36. Основные свойства нечетких бинарных отношений. 37. Понятие лингвистической переменной, её формальное представление. Привести примеры. 38. Нечеткие истинность и ложность. Истоки их появления и формальное представление. 39. Логические связки в нечеткой логике и операции с ними. 40. Композиционное правило вывода в нечеткой логике. Его отличие от четкой логики. 41. Обобщенное правило modusponens. Его связь с композиционным правилом вывода. 42. Обобщенное правило modustollens. Его связь с композиционным правилом вывода. 43. Отличия правил modusponens и modustollens друг от друга. 44. Композиционное правило вывода по Мамдани. Доказательство. Графическая реализация. 45. Структура нечеткого высказывания для реализации логического вывода. 46. Определение и структура нечеткой базы правил. 47. В чем суть графической интерпретации нечеткого логического вывода? 48. Назначение основных компонентов нечетких систем управления. 49. Основное отличие нечетких логических выводов у Мамдани и Сугэно. 50. Основные достоинства нечеткой логики при использовании её в интеллектуальных системах. 51. Достоинства и условия применения нечетких систем управления. 52. Области применения нейронных сетей. 53. Каковы основные элементы естественного нейрона и их функции. 54. Какова структура искусственного нейрона и его элементов. 55. Математическая модель искусственного нейрона. 56. Некоторые представления функций активации и их роль. 57. Понятие искусственной нейронной сети и возможные виды её структуры. 58. Что такое перцептрон? 59. Содержание и роль теоремы Колмогорова на развитие нейронных сетей. 60. Математическая трактовка понятия «обучение» нейронной сети и формы её обучения. 61. Понятие процедуры «обратного распространения ошибки» при обучении нейронной сети. 62. Приемы уменьшения времени обучения нейронной сети. 63. Основные достоинства нейронных сетей. 64. Области применения нейронных сетей. 65. Основные элементы естественного нейрона и их функции. 66. Назначение генетического алгоритма и его связь с биологической эволюцией и методами случайного

		поиска. 67. Основные отличия генетических алгоритмов от других оптимизационных процедур. 68. Основные отличия простого генетического алгоритма от эволюционного алгоритма. 69. Последовательность решения задачи оптимизации с применением генетических алгоритмов. 70. Основные способы отбора потомков при формировании популяций. 71. Основные приемы по исключению предварительной сходимости генетических алгоритмов. 72. Основные этапы реализации генетического алгоритма. 73. Основные признаки окончания работы генетического алгоритма. 74. Объяснить понятие «мягкие» вычисления и причины их возникновения. 75. Достоинства парадигмы «мягких» вычислений. 76. В чем суть взаимопроникновения генетических алгоритмов и нейронных сетей? 77. Что дает взаимопроникновение нечетких множеств и генетических алгоритмов? 78. Что дает взаимопроникновение нейронных сетей и нечетких систем? Основные признаки интеллектуальных систем. 79. Схемы диалога «человек - ЭВМ» и существующие проблемы их реализации. 80. Понятие, назначение и виды «экспертных систем». 81. Основные элементы экспертных систем. 82. Виды оснований классификации интеллектуальных систем. 83. Назначение коммуникативных систем. 84. Назначение самообучающихся систем. 85. Роль систем решения сложных задач в повышении уровня интеллектуальности искусственных систем. 86. Основное отличие функциональных интеллектуальных систем от иных искусственных систем. 87. В чем человеческий интеллект превосходит искусственный? Стадии создания интеллектуальных систем и их содержание
2	Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере	1. Необходимость применения методологии искусственного интеллекта в строительной сфере 2. Применение нечетких систем и нечеткой логики в строительстве 3. Применение нейронных систем в строительстве 4. Применение эволюционных алгоритмов в строительстве 5. Применение «мягких» вычислений в строительстве 6. Программные комплексы, использующие методологию искусственного интеллекта 7. Генеративный дизайн в архитектурно-строительном проектировании 8. Искусственный интеллект при формировании схемы (модели) несущей системы здания (сооружения) 9. Искусственный интеллект в информационно-поисковых системах в строительстве 10. Искусственный

		интеллект при верификации информационных моделей объектов капитального строительства

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольное задание по КоП.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольное задание по КоП на тему: «Создание системы искусственного интеллекта на основе примера»

Содержание:

1. Сбор данных для обучения
2. Выбор топологии сети
3. Экспериментальный подбор характеристик сети
4. Экспериментальный подбор параметров обучения
5. Обучение сети
6. Проверка адекватности обучения

Пример задачи:
Дана группа векторов чисел
0 1 0
1 0 0
0 1 1
В качестве ответа на каждый вектор система должна выводить
0
1
0

В соответствии с каким алгоритмом система выводит данные числа? После определения алгоритма необходимо написать программный продукт, который в рамках нейронной модели сможет решить данную задачу.

Пример программного кода для реализации данной задачи.

```
from numpy import exp, array, random, dot
training_set_inputs = array([[0, 0, 1], [1, 1, 1], [1, 0, 1], [0, 1, 1]])
training_set_outputs = array([[0, 1, 1, 0]]).T
random.seed(1)
synaptic_weights = 2 * random.random((3, 1)) - 1
for iteration in xrange(10000):
output = 1 / (1 + exp(-(dot(training_set_inputs, synaptic_weights))))
synaptic_weights += dot(training_set_inputs.T, (training_set_outputs - output) * output * (1 - output))
print 1 / (1 + exp(-(dot(array([1, 0, 0]), synaptic_weights))))
viewraw
```

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовых работ

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.02	Основы искусственного интеллекта

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 55 с. — ISBN 978-5-7264-2017-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/101841.html
2	Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети : учебное пособие / А. И. Павлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 190 с. — ISBN 978-5-4497-1165-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/108228.html
3	Яхъяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхъяева. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с. — ISBN 978-5-4497-0665-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/97552.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10.02	Основы искусственного интеллекта

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.02	Основы искусственного интеллекта

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.х.н., доцент	Панфилова М.И.
доцент	к. ф.-м. н., доцент	Новоселова О. В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Общая и прикладная физика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающегося в области современного естественнонаучного мировоззрения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
	ОПК-1.4 Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий.
	ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	**Знает** механические процессы и явления **Знает** электрические и магнитные процессы и явления **Знает** колебательные и волновые процессы и явления **Знает** квантовые процессы и явления **Знает** тепловые процессы и явления **Знает** классификацию физических явлений и классификацию физических величин по видам явлений **Имеет навыки (начального уровня)** выявления и классификации физических процессов и явлений
ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	**Знает** основные характеристики механических, тепловых, волновых, электрических, магнитных и атомных явлений **Знает** основные экспериментальные методы определения термодинамических параметров; количественных характеристик: механического движения; электрического и магнитного полей; постоянного электрического тока; колебательных и волновых процессов; квантовых процессов. **Имеет навыки (начального уровня)** экспериментального определения: кинематических и динамических характеристик

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	поступательного и вращательного движений; основных характеристик электрического и магнитного полей; параметров механических колебательных систем; волновых и квантовых свойств электромагнитного излучения; параметров термодинамических систем
ОПК-1.4. Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий.	**Знает** основные математические уравнения для описания механического движения: кинематические и динамические уравнения поступательного и вращательного движений **Знает** дифференциальное уравнение гармонических колебаний, уравнения бегущей и стоячей волны, волновое уравнение **Знает** математические уравнения для описания явлений теплопроводности, диффузии и вязкости **Знает** уравнения движения заряженных частиц в силовых полях **Имеет навыки (начального уровня)** решения комбинированных задач механики с использованием кинематических и динамических уравнений движения, законов сохранения энергии, импульса, момента импульса **Имеет навыки (начального уровня)** решения дифференциального уравнения гармонических колебаний, решения уравнений бегущей и стоячей волн. **Имеет навыки (начального уровня)** решения задач взаимодействия электрических зарядов и токов
ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** основные законы классической механики: законы Ньютона, законы сохранения механической энергии, законы сохранения импульса и момента импульса, а также границы их применимости. **Знает** основные законы электростатики и магнитостатики: закон Кулона, закон Ампера, принцип суперпозиции электрического и магнитного полей **Знает закон** гармонических колебаний (механических и электромагнитных), вынужденных и затухающих коленбаний. **Знает** основные идеи квантовой физики (гипотеза Планка, Эйнштейна, постулаты Бора, модели строения атомов и молекул). **Знает** 1-е и 2-е начала термодинамики, газовые законы, основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы Фика, Фурье, Ньютона. **Имеет навыки (начального уровня)** решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса и оценки физической достоверности результатов решения **Имеет навыки (начального уровня)** решения задач на основании законов Кулона, Ампера, принципа суперпозиции для электрического и магнитного полей и оценки физической достоверности результатов решения **Имеет навыки (начального уровня)** решения задач с использованием гармонического закона колебаний математического и физического маятников **Имеет навыки (начального уровня)** решения задач на законы теплового излучения и задач по теме атомной физики. **Имеет навыки (начального уровня)** решения задач на основании 1-го и 2-го начал термодинамики, на основании газовых законов и основного уравнения МКТ, на законы Ньютона, Фурье, Фика .
ОПК-1.11. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и	**Знает** законы постоянного тока, закон электромагнитной индукции, связь между переменными электрическим и магнитным полями

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
использования электрической энергии в электрических цепях	**Знает** методику измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного тока, а также способы определения погрешностей прямых и косвенных измерений **Имеет навыки (начального уровня)** графического представления электрического и магнитного полей; экспериментального определения напряжения, силы тока и сопротивления в цепях постоянного тока; оценки приборной погрешности электроизмерительных приборов

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Механика	1	8	8	8			51	9	*Защита отчета по ЛР р.1-3; Домашнее задание №1 – р. 1,2; Контрольная работа №1– р. 3.*
2	Электричество и магнетизм	1	6	4	6					
3	Колебания и волны	1	2	4	2					

	Итого:	1	16	16	16			51	9	*Зачет*
4	Волновая оптика	2	6	4	6			33	27	*Защита отчета по ЛР р.4-6; Домашнее задание №2 – р. 4,5; Контрольная работа №2– р. 6.*
5	Элементы квантовой и атомной физики	2	4	4	4					
6	Молекулярная физика и термодинамика	2	6	8	6					
	Итого:	2	16	16	16	-	-	33	27	*Экзамен*
	Всего:	1,2	32	32	32	-	-	84	36	*Зачет Экзамен*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Лекц.	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Механика	1	2	8	8			81	9	*Защита отчета по ЛР р.1-3; Домашнее задание №1 – р. 1,2; Контрольная работа №1– р. 3.*
2	Электричество и магнетизм	1	1	4	4					
3	Колебания и волны	1	1	4	4					
	Итого:	1	4	16	16			81	9	*Зачет*
4	Волновая оптика	2	1	2	2			63	27	*Защита отчета по ЛР р.4-6; Домашнее задание №2 – р. 4,5; Контрольная работа №2– р. 6.*
5	Элементы квантовой и атомной физики	2		2	2					
6	Молекулярная физика и термодинамика	2	1	4	4					
	Итого:	2	2	8	8	-		33	27	*Экзамен*
	Всего:	1,2	6	24	24	-	-	144	36	*Зачет Экзамен*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Механика	1		4	2	-	-	92	9	*Защита отчета по ЛР Домашнее задание №1 – р. 1,2; Контрольная работа №1– р. 3.*
2	Электричество и магнетизм	1			1					
3	Колебания и волны	1			1					
	Итого:	1		4	4			91	9	*Зачет*

4	Волновая оптика	2			1			73	27	*Защита отчета по ЛР Домашнее задание №2 – р. 4,5; Контрольная работа №2– р. 6.*
5	Элементы квантовой и атомной физики	2			1					
6	Молекулярная физика и термодинамика	2		4	2					
	Итого:	2		4	4			73	27	*Экзамен*
	Всего:	1,2		8	8	-	-	164	36	*Зачет Экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам

4.1 Лекции
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1 семестр		
1.	Механика	**1.1. Кинематика.** Общая структура и задачи курса физики. Предмет механики.. Физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело. Состояние тел в классической механике. Основная задача механики. Описание механического движения тел. Виды механического движения. Закон независимости движений. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых кинетических величин с линейными. Уравнение кинематики вращательного движения с постоянным угловым ускорением.
		1.2. Динамика поступательного движения твердого тела. Основные силы в механике. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс. Третий закон Ньютона. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона.
		1.3. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент силы относительно точки и оси вращения. Основной закон динамки вращательного движения. Момент импульса материальной точки и момент импульса системы материальных точек и твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения в импульсной форме.
		1.4. Работа . Законы сохранения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса.

		Механическая работа. Консервативные и неконсервативные силы. Энергия тела как универсальная мера всех форм движения и видов взаимодействия. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения тел. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия тел в поле консервативных сил. Связь изменения потенциальной энергии с работой консервативных сил. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии. Связь работы неконсервативных сил с изменением механической энергии системы..
		1.5. Статика. Условия равновесия материальной точки и твердого тела, имеющего неподвижную ось вращения. Условия равновесия свободного твердого тела. Инвариантность законов статики относительно выбора систем отсчета.
		1.6. Механика жидкостей и газов. Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Течение вязкой жидкости между двумя параллельными плоскостями. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
2.	Электричество и магнетизм	**2.1. Электростатика.** Гравитационная и электромагнитная природа сил в классической физике. Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики: напряженность, электрическое смещение, потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского –Гаусса. Работа по перенесению заряда в электростатическом поле. Разность потенциалов. Связь напряженности и электростатического поля с потенциалом. Электрический конденсатор. Электроемкость конденсаторов. Электроемкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.
		2.2. Магнитное поле Магнитное взаимодействие. Магнитное поле, его характеристики: векторы индукции и напряженности. Магнитное поле проводников с током (закон Био-Савара-Лапласа). Индукция магнитного поля прямого проводника с током, движущегося заряда. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля по перемещению проводников с постоянным током. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Напряженность магнитного поля соленоида.

		2.3. Электромагнетизм. Явление электромагнитной индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца**.** Электромагнитная индукция в замкнутом проводнике. Электромагнитная индукция в проводнике, движущемся в магнитном поле. магнитном поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла. Электромагнитная волна. Относительность и единство магнитных и электрических полей.
3.	Колебания и волны	**3.1. Колебания.** Колебательные процессы. Гармоническое колебание и его уравнение. Характеристики гармонического колебания: смещение, амплитуда, период, частота, фаза, циклическая частота. Кинематика гармонических механических колебаний: скорость и ускорение. Динамика гармонических механических колебаний: дифференциальное уравнение гармонических колебаний, квазиупругая сила. Пружинный, математический и физический маятники. Приведенная длина физического маятника. Энергия гармонического осциллятора. Сложение двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, направленных вдоль одной прямой. Амплитуда и фаза результирующего колебания. Зависимость амплитуды результирующего колебания от амплитуд и разности начальных фаз складывающихся колебаний. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Единый подход к описанию колебаний различной природы. Характеристики колебания: амплитудные значения силы тока, напряжения и заряда на пластинах конденсатора, период и частота колебаний. Преобразования энергии при колебаниях в колебательном контуре. Затухающие колебания, коэффициент затухания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.
		3.2. Волны. Механические (упругие) волны. Классификация волн: поперечные и продольные волны. Фронт волны, классификация волн по форме фронта. Характеристики волн: скорость волн, длина волны, волновое число. Уравнение плоской бегущей волны. Энергетические характеристики волн: объемная плотность энергии, поток энергии, плотность потока энергии, интенсивность волн.
		3.3. Стоячие волны Интерференция волн. Когерентные волны. Образование стоячей волны – пример интерференции волн. Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны. Превращение энергии в стоячей волне. Образование стоячей волны в сплошной ограниченной среде. Собственные частоты колебаний в ограниченных средах**.**
		3.4. Электромагнитная волна. Электромагнитная волна и ее свойства. Характеристики: длина волны в вакууме и в различных средах, показатель преломления, поперечность, фазы колебаний Е и Н. Плотность потока энергии (вектор Умова- Пойнтинга). Шкала электромагнитных волн.
2 семестр		

4	Волновая оптика	**4.1. Интерференция света** Когерентные волны. Способы осуществления интерференции: опыт Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля. Оптическая разность хода и ее связь с разностью фаз двух колебаний. Амплитуда результирующего колебания при интерференции дух волн. Условие наблюдения интерференционных максимумов и минимумов. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Применение интерференции.
		4.2. Дифракция света Принцип Гюйгенса-Френеля и объяснение дифракции на его основе. Метод зон Френеля. Доказательство прямолинейности распространения света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.
5.	Элементы квантовой и атомной физики	**5.** 1. **Квантовые свойства света. Тепловое излучение.** Энергетические характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от температуры и длины волны. Закон Стефана-Больцмана. Первый и второй законы Вина для теплового излучения. Формула Релея-Джинса и ее несоответствие спектру теплового излучения. Гипотеза Планка. Формула Планка для спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела и ее соответствие опытным законам теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.
		5.2. Квантовые свойства света. Фотоэффект Внешний фотоэлектрический эффект. Электрическая схема его наблюдения. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные законы внешнего фотоэффекта – законы Столетова. Фототок насыщения. Задерживающее напряжение. Красная граница фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение опытных закономерностей фотоэффекта на основе квантовых представлений о свете Фотоны и их характеристики. Корпускулярно-волновая природа света.
		5.3. Элементы атомной физики Экспериментальные данные о структуре атома. Линейчатая структура спектра атома. Формула Бальмера-Ридберга. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядро атома. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Объяснение спектральных закономерностей излучения атома водорода и водородоподобных атомов на его основе. Недостатки модели атома Бора. Волновые свойства частиц. Волна де Бройля. Квантово-механическая модель строения атома.
6.	Молекулярная физика и термодинамика	**6.1.Молекулярно-кинетическая теория строения вещества** Методы описания состояния системы многих частиц. Динамический, статистический и термодинамический методы описания состояния и поведения систем многих частиц. Молекулярно-кинетическая теория. Молекулярно-кинетические представления о строении вещества. Взаимодействия молекул. Модели реального газа – идеальный газ и газ Ван-дер-Ваальса. Газовые законы. Равновесные и неравновесные процессы в газах. Графическое изображение процессов. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Связь средней кинетической энергии молекул с абсолютной температурой. Теорема о распределении энергии молекул по степеням свободы.

		6.2. Законы термодинамики. Внутренняя энергия идеального и реального газов и способы ее изменения. Виды теплообмена. Первый закон термодинамики как частный случай закона сохранения энергии. Работа газа, изменение внутренней энергии, удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера . Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Классическая теория теплоемкости. Расхождение классической теории теплоемкости газов с экспериментом. Первый закон термодинамики для изопроцессов. Обратимый и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии при изопроцессах. Необратимость механических, тепловых, электромагнитных процессов. Порядок и беспорядок и направление реальных процессов в природе. Круговые процессы. Принцип действия тепловых машин, коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и коэффициент полезного действия при этом цикле. Теорема Карно..
		6.3. Элементы физической кинетики. Равновесные и неравновесные состояния системы. Процессы переноса (теплопроводность, диффузия, вязкость), условия их возникновения и их характеристики: поток, плотность потока, градиент. Эмпирические уравнения явлений переноса:- Фика, Ньютона, Фурье. Коэффициенты переноса. Вывод формул коэффициентов переноса в газах на основе молекулярно-кинетических представлений. Их зависимость от давления и температуры.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1 семестр		
1.	Механика	**1.1. Кинематика.** Общая структура и задачи курса физики. Предмет механики.. Физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело. Состояние тел в классической механике. Основная задача механики. Описание механического движения тел. Виды механического движения. Закон независимости движений. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых кинетических величин с линейными. Уравнение кинематики вращательного движения с постоянным угловым ускорением.
		1.2. Динамика поступательного движения твердого тела. Основные силы в механике. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс. Третий закон Ньютона. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона.
		1.3. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент силы относительно точки и оси вращения. Основной закон динамки вращательного движения. Момент импульса материальной точки и момент импульса системы материальных точек и твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения в импульсной форме.
		1.4. Работа . Законы сохранения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса.

		Механическая работа. Консервативные и неконсервативные силы. Энергия тела как универсальная мера всех форм движения и видов взаимодействия. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения тел. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия тел в поле консервативных сил. Связь изменения потенциальной энергии с работой консервативных сил. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии. Связь работы неконсервативных сил с изменением механической энергии системы..
		1.5. Статика. Условия равновесия материальной точки и твердого тела, имеющего неподвижную ось вращения. Условия равновесия свободного твердого тела. Инвариантность законов статики относительно выбора систем отсчета.
		1.6. Механика жидкостей и газов. Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Течение вязкой жидкости между двумя параллельными плоскостями. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
2.	Электричество и магнетизм	**2.1. Электростатика.** Гравитационная и электромагнитная природа сил в классической физике. Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики: напряженность, электрическое смещение, потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского –Гаусса. Работа по перенесению заряда в электростатическом поле. Разность потенциалов. Связь напряженности и электростатического поля с потенциалом. Электрический конденсатор. Электроемкость конденсаторов. Электроемкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.
		2.2. Магнитное поле Магнитное взаимодействие. Магнитное поле, его характеристики: векторы индукции и напряженности. Магнитное поле проводников с током (закон Био-Савара-Лапласа). Индукция магнитного поля прямого проводника с током, движущегося заряда. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля по перемещению проводников с постоянным током. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Напряженность магнитного поля соленоида.

		2.3. Электромагнетизм. Явление электромагнитной индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца**.** Электромагнитная индукция в замкнутом проводнике. Электромагнитная индукция в проводнике, движущемся в магнитном поле. магнитном поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла. Электромагнитная волна. Относительность и единство магнитных и электрических полей.
3.	Колебания и волны	**3.1. Колебания.** Колебательные процессы. Гармоническое колебание и его уравнение. Характеристики гармонического колебания: смещение, амплитуда, период, частота, фаза, циклическая частота. Кинематика гармонических механических колебаний: скорость и ускорение. Динамика гармонических механических колебаний: дифференциальное уравнение гармонических колебаний, квазиупругая сила. Пружинный, математический и физический маятники. Приведенная длина физического маятника. Энергия гармонического осциллятора. Сложение двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, направленных вдоль одной прямой. Амплитуда и фаза результирующего колебания. Зависимость амплитуды результирующего колебания от амплитуд и разности начальных фаз складывающихся колебаний. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Единый подход к описанию колебаний различной природы. Характеристики колебания: амплитудные значения силы тока, напряжения и заряда на пластинах конденсатора, период и частота колебаний. Преобразования энергии при колебаниях в колебательном контуре. Затухающие колебания, коэффициент затухания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.
		3.2. Волны. Механические (упругие) волны. Классификация волн: поперечные и продольные волны. Фронт волны, классификация волн по форме фронта. Характеристики волн: скорость волн, длина волны, волновое число. Уравнение плоской бегущей волны. Энергетические характеристики волн: объемная плотность энергии, поток энергии, плотность потока энергии, интенсивность волн.
		3.3. Стоячие волны Интерференция волн. Когерентные волны. Образование стоячей волны – пример интерференции волн. Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны. Превращение энергии в стоячей волне. Образование стоячей волны в сплошной ограниченной среде. Собственные частоты колебаний в ограниченных средах**.**
		3.4. Электромагнитная волна. Электромагнитная волна и ее свойства. Характеристики: длина волны в вакууме и в различных средах, показатель преломления, поперечность, фазы колебаний Е и Н. Плотность потока энергии (вектор Умова- Пойнтинга). Шкала электромагнитных волн.
2 семестр		

4	Волновая оптика	**4.1. Интерференция света** Когерентные волны. Способы осуществления интерференции: опыт Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля. Оптическая разность хода и ее связь с разностью фаз двух колебаний. Амплитуда результирующего колебания при интерференции дух волн. Условие наблюдения интерференционных максимумов и минимумов. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Применение интерференции.
		4.2. Дифракция света Принцип Гюйгенса-Френеля и объяснение дифракции на его основе. Метод зон Френеля. Доказательство прямолинейности распространения света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.
5.	Элементы квантовой и атомной физики	**5.** 1. **Квантовые свойства света. Тепловое излучение.** Энергетические характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от температуры и длины волны. Закон Стефана-Больцмана. Первый и второй законы Вина для теплового излучения. Формула Релея-Джинса и ее несоответствие спектру теплового излучения. Гипотеза Планка. Формула Планка для спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела и ее соответствие опытным законам теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.
		5.2. Квантовые свойства света. Фотоэффект Внешний фотоэлектрический эффект. Электрическая схема его наблюдения. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные законы внешнего фотоэффекта – законы Столетова. Фототок насыщения. Задерживающее напряжение. Красная граница фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение опытных закономерностей фотоэффекта на основе квантовых представлений о свете Фотоны и их характеристики. Корпускулярно-волновая природа света.
		5.3. Элементы атомной физики Экспериментальные данные о структуре атома. Линейчатая структура спектра атома. Формула Бальмера-Ридберга. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядро атома. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Объяснение спектральных закономерностей излучения атома водорода и водородоподобных атомов на его основе. Недостатки модели атома Бора. Волновые свойства частиц. Волна де Бройля. Квантово-механическая модель строения атома.
6.	Молекулярная физика и термодинамика	**6.1.Молекулярно-кинетическая теория строения вещества** Методы описания состояния системы многих частиц. Динамический, статистический и термодинамический методы описания состояния и поведения систем многих частиц. Молекулярно-кинетическая теория. Молекулярно-кинетические представления о строении вещества. Взаимодействия молекул. Модели реального газа – идеальный газ и газ Ван-дер-Ваальса. Газовые законы. Равновесные и неравновесные процессы в газах. Графическое изображение процессов. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Связь средней кинетической энергии молекул с абсолютной температурой. Теорема о распределении энергии молекул по степеням свободы.

		6.2. Законы термодинамики. Внутренняя энергия идеального и реального газов и способы ее изменения. Виды теплообмена. Первый закон термодинамики как частный случай закона сохранения энергии. Работа газа, изменение внутренней энергии, удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера . Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Классическая теория теплоемкости. Расхождение классической теории теплоемкости газов с экспериментом. Первый закон термодинамики для изопроцессов. Обратимый и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии при изопроцессах. Необратимость механических, тепловых, электромагнитных процессов. Порядок и беспорядок и направление реальных процессов в природе. Круговые процессы. Принцип действия тепловых машин, коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и коэффициент полезного действия при этом цикле. Теорема Карно..
		6.3. Элементы физической кинетики. Равновесные и неравновесные состояния системы. Процессы переноса (теплопроводность, диффузия, вязкость), условия их возникновения и их характеристики: поток, плотность потока, градиент. Эмпирические уравнения явлений переноса:- Фика, Ньютона, Фурье. Коэффициенты переноса. Вывод формул коэффициентов переноса в газах на основе молекулярно-кинетических представлений. Их зависимость от давления и температуры.

Форма обучения – заочная
Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
		1 семестр
1.	Механика	*Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях.* «Определение средней силы сопротивления грунта на модели копра». «Изучение поступательного и вращательного движения тел и определение момента инерции модели маятника Обербека" «Определение момента инерции махового колеса на основе закона сохранения энергии». «Неупругое соударение маятников».
2.	Электричество и магнетизм	*Изучение основных характеристик электрического и магнитного полей.* «Изучение движения электронов в электрическом и магнитном полях и определение удельного заряда электрона методом магнетрона». «Определение удельного сопротивления проводника». «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла».

3.	Колебания и волны	*Изучение периодических процессов в механических колебательных системах. Изучение волновых свойств механических волн .* «Определение скорости звука в воздухе». «Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника». «Изучение явления резонанса в колебательном контуре»
2 семестр		
4.	Волновая оптика	*Изучение волновых свойств электромагнитного излучения: интерференция и дифракция света.* «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»
5.	Элементы квантовой и атомной физики	*Изучение движения заряженных частиц в силовых полях.* «Экспериментальная проверка закона Стефана-Больцмана». « Изучение внешнего фотоэффекта». «Изучение спектра атома водорода».
6.	Молекулярная физика. Термодинамика	*Изучение законов термодинамики. Изучений явлений переноса в жидкостях и газах* «Определение показателя адиабаты воздуха». «Определение изменения энтропии твердого тела при его нагревании и плавлении». «Изучение вязкости газов и жидкостей. Определение коэффициента вязкости воздуха». «Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити». «Определение вязкости жидкости методом Стокса».

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1 семестр		
1.	Механика	*Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях.* «Определение средней силы сопротивления грунта на модели копра». «Изучение поступательного и вращательного движения тел и определение момента инерции модели маятника Обербека"
2.	Электричество и магнетизм	*Изучение основных характеристик электрического и магнитного полей.* «Изучение движения электронов в электрическом и магнитном полях и определение удельного заряда электрона методом магнетрона».
3.	Колебания и волны	*Изучение периодических процессов в механических колебательных системах. Изучение волновых свойств механических волн .* «Определение скорости звука в воздухе».
2 семестр		

4.	Волновая оптика	*Изучение волновых свойств электромагнитного излучения: интерференция и дифракция света.* «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»
5.	Элементы квантовой и атомной физики	*Изучение движения заряженных частиц в силовых полях.* « Изучение внешнего фотоэффекта».
6.	Молекулярная физика. Термодинамика	*Изучение законов термодинамики. Изучений явлений переноса в жидкостях и газах* «Определение показателя адиабаты воздуха».

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
		1 семестр
1.	Механика	*Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях.* «Изучение поступательного и вращательного движения тел и определение момента инерции модели маятника Обербека"
		2 семестр
6.	Молекулярная физика. Термодинамика	*Изучение законов термодинамики.* «Определение показателя адиабаты воздуха».

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
		1 семестр
1	Механика	*Кинематика* Кинематика поступательного движения материальной точки и вращательного движения абсолютно твердого тела.
		Динамика Динамика поступательного и вращательного движений.
		Законы сохранения Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии.
		Статика. Два условия равновесия свободного твердого тела. Определение центра масс системы и тела.
2	Электричество и магнетизм	*Электростатика* Электростатическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Энергия электростатического поля.
		Магнитное поле Магнитное поле проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца.
		Электромагнитизм. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного

		поля.
3	Колебания и волны	*Колебания* Уравнение колебаний. Определение собственной частоты колебаний различных систем.
		Волны Уравнения бегущей и стоячей волны. Стоячие волны в ограниченных средах: струнах, трубах.
2 семестр		
4	Волновая оптика	*Интерференция волн* Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференции света на тонкой пленке.
		Дифракция волн Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке.
5	Элементы квантовой и атомной физики	*Квантовая природа излучения* Законы теплового излучения. Фотоэлектрический эффект.
		Строение атома Атом Бора.
6	Молекулярная физика и термодинамика	*Молекулярная физика* Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.
		Молекулярная физика и термодинамика Первый и второй законы термодинамики. Тепловые машины.
		Физическая кинетика Явление переноса в газах. Законы Фика, Ньютона, Фурье.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1 семестр		
1	Механика	*Кинематика* Кинематика поступательного движения материальной точки и вращательного движения абсолютно твердого тела.
		Динамика Динамика поступательного и вращательного движений.
		Законы сохранения Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии.
2	Электричество и магнетизм	*Электростатика* Электростатическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Энергия электростатического поля.
		Магнитное поле Магнитное поле проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца.
		Электромагнитизм. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.
		Волны Уравнения бегущей и стоячей волны. Стоячие волны в ограниченных средах: струнах, трубах.
2 семестр		

4	Волновая оптика	*Интерференция волн* Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференции света на тонкой пленке.
		Дифракция волн Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
5	Элементы квантовой и атомной физики	*Квантовая природа излучения* Законы теплового излучения.
		Строение атома Атом Бора.
6	Молекулярная физика и термодинамика	*Молекулярная физика* Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.
		Молекулярная физика и термодинамика Первый и второй законы термодинамики. Тепловые машины.

Форма обучения - заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
1	Механика	Разбор теории и решение задач по темам: «Кинематика движения материальной точки по окружности».
		Разбор теории и решение задач по темам: «Динамика материальной точки. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии»
2	Электричество и магнетизм	Разбор теории и решение задач по темам: «Напряженность и потенциал электростатического поля. Энергия электростатического поля»
		Разбор теории и решение задач по темам: «Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция»
3-4	Колебания и волны. Оптика	Разбор теории и решение задач по темам: «Гармонические колебания и волны.
		Разбор теории и решение задач по темам: «Интерференция волн. Дифракция волн»
5	Квантовая физика	Разбор теории и решение задач по темам: «Тепловое излучение. Фотоэлектрический эффект. Атом Бора»
6	Молекулярная физика	Разбор теории и решение задач по темам: «Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики»

4.4 Компьютерные практикумы
Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Механика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Электричество и магнетизм	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Колебания и волны	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Волновая оптика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Основы квантовой и атомной физики	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Основы термодинамики и статистической физики	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1 семестр		
1	Механика	**1.5. Статика**. Условия равновесия материальной точки и твердого тела, имеющего неподвижную ось вращения. Условия равновесия свободного твердого тела. Инвариантность законов статики относительно выбора систем отсчета.
		1.6. Механика жидкостей и газов. Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Течение вязкой жидкости между двумя параллельными плоскостями. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
2.	Электричество и магнетизм	**2.1. Электростатика.** Электрический конденсатор. Электроемкость конденсаторов. Электроемкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.
3.	Колебания и волны	**3.1. Колебания.** Колебательные процессы. Гармоническое колебание и его уравнение. Характеристики гармонического колебания: смещение, амплитуда, период, частота, фаза, циклическая частота. Кинематика гармонических

		механических колебаний: скорость и ускорение. Динамика гармонических механических колебаний: дифференциальное уравнение гармонических колебаний, квазиупругая сила. Пружинный, математический и физический маятники. Приведенная длина физического маятника. Энергия гармонического осциллятора. Сложение двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, направленных вдоль одной прямой. Амплитуда и фаза результирующего колебания. Зависимость амплитуды результирующего колебания от амплитуд и разности начальных фаз складывающихся колебаний. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Единый подход к описанию колебаний различной природы. Характеристики колебания: амплитудные значения силы тока, напряжения и заряда на пластинах конденсатора, период и частота колебаний. Преобразования энергии при колебаниях в колебательном контуре. Затухающие колебания, коэффициент затухания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.
2 семестр		
5	Основы квантовой и атомной физики	**5.2. Квантовые свойства света. Фотоэффект** Внешний фотоэлектрический эффект. Электрическая схема его наблюдения. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные законы внешнего фотоэффекта – законы Столетова. Фототок насыщения. Задерживающее напряжение. Красная граница фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение опытных закономерностей фотоэффекта на основе квантовых представлений о свете Фотоны и их характеристики. Корпускулярно-волновая природа света.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Механика	Кинематика. Основные кинематические характеристики и уравнения поступательного движения. Основные кинематические характеристики и уравнения вращательного движения. Динамика поступательного движения. Силы в механике. Инерциальные системы отсчета. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона. Динамика вращательного движения. Момент инерции, момент силы, момент импульса. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Энергия. Работа, мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Механическая энергия. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса.
2	Электричество и магнетизм	Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Электроемкость. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток и его характеристики. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Магнитное поле. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле проводников с током. Закон

		Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция.
3	Колебания и волны	Гармонические колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение колебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Волны. Волновые процессы и их классификация. Продольные и поперечные волны. Упругие волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Интерференция волн. Когерентные волны. Принцип суперпозиции. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны. Энергия волны. Вектор Умова. Дифракция волн.Принцип Гюйгенса-Френеля. Частные случаи дифракции. Звуковые волны. Дифракция звука.
4	Элементы квантовой и атомной физики	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Гипотеза Планка. Тепловое излучение. Фотоэффект. Экспериментальные данные о структуре атомов. Строение атомов и молекул. Экспериментальные данные о структуре атомов.
5	Молекулярная физика и термодинамика	Феноменологическая термодинамика. Термодинамические параметры. 1-е и 2-е начала термодинамики. Цикл Карно. Молекулярно-кинетическая теория. Уравнение состояния идеального газа. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Элементы физической кинетики. Элементы физической кинетики. Явления тепломассопереноса.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамен, зачет), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная , заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает механические процессы и явления	1	*Защита отчёта №1 по ЛР; Домашнее задание №1; Зачет, Экзамен*
Знает электрические и магнитные процессы и явления	2	*Защита отчёта №1 по ЛР; Домашнее задание №1; Зачет, Экзамен*
Знает колебательные и волновые процессы и явления	3	*Защита отчёта №1 по ЛР Контрольная работа №1; Зачет, Экзамен*
Знает квантовые процессы и явления	5	*Защита отчёта №2 по ЛР Домашнее задание №2*

		Экзамен
Знает тепловые процессы и явления	6	*Защита отчета №2 по ЛР* *Контрольная работа №2;* *Экзамен*
Знает классификацию физических явлений и классификацию физических величин по видам явлений	1-6	*Зачет,* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выявления и классификации физических процессов и явлений	1-6	*Зачет, Экзамен*
Знает основные характеристики механических, тепловых, волновых, электрических, магнитных и атомных, тепловых явлений	1-6	*Домашнее задание №1,2.* *Контрольная работа №1;2.* *Зачет, Экзамен*
Знает основные экспериментальные методы определения, количественных характеристик: механического движения; электрического и магнитного полей; постоянного электрического тока; колебательных и волновых процессов; квантовых процессов, термодинамических параметров.	1-6	*Защита отчёта №1, 2 по ЛР*
Имеет навыки (начального уровня) экспериментального определения: кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений; основных характеристик электрического и магнитного полей; параметров механических колебательных систем; волновых и квантовых свойств электромагнитного излучения; параметров термодинамических систем	1-6	*Защита отчёта №1 по ЛР*
Знает основные математические уравнения для описания механического движения: кинематические и динамические уравнения поступательного и вращательного движений	1	*Домашнее задание №1;* *Зачет, Экзамен*
Знает уравнения движения заряженных частиц в силовых полях	2	*Защита отчёта №1 по ЛР;* *Домашнее задание №1;* *Зачет, Экзамен*
Знает дифференциальное уравнение гармонических колебаний, уравнения бегущей и стоячей волны, волновое уравнение	3	*Защита отчёта №1 по ЛР* *Контрольная работа №1* *Зачет, Экзамен*
Знает математические уравнения для описания явлений теплопроводности, диффузии и вязкости	6	*Домашнее задание №2;* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения комбинированных задач механики с использованием кинематических и динамических уравнений движения, законов сохранения энергии, импульса, момента импульса	1	*Защита отчёта №1 по ЛР* *Домашнее задание №1;* *Зачет, Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения дифференциального уравнения гармонических колебаний, решения уравнений бегущей и стоячей волны	3	*Контрольная работа №1;* *Зачет, Экзамен*
Знает основные законы классической механики: законы Ньютона, законы	1	*;* *Домашнее задание №1;*

сохранения механической энергии, законы сохранения импульса и момента импульса, а также границы их применимости		*Зачет, Экзамен*
Знает основные законы электростатики и магнитостатики: закон Кулона, закон Ампера, принцип суперпозиции электрического и магнитного полей	2	*Защита отчёта №1 по ЛР; Домашнее задание №1; Зачет, Экзамен*
Знает закон гармонических колебаний (механических и электромагнитных), вынужденных и затухающих колебаний	3	*Защита отчёта №1 по ЛР ; Зачет, Экзамен*
Знает основные идеи волновой и квантовой физики (гипотеза Планка, Эйнштейна, постулаты Бора,)	4-5	*Домашнее задание №2 Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса и оценки физической достоверности результатов решения	1	*Домашнее задание №1; Зачет, Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач на основании законов Кулона, Ампера, принципа суперпозиции для электрического и магнитного полей и оценки физической достоверности результатов решения	2	*Домашнее задание №1; Зачет, Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач с использованием гармонического закона колебаний математического и физического маятников.	3	*Контрольная работа №1; Зачет, Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач на законы теплового излучения и задач по теме атомной физики	5	*Домашнее задание №2 Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач на основании 1-го и 2-го начал термодинамики, на основании газовых законов и основного уравнения МКТ, на законы Ньютона, Фурье, Фика	6	*Контрольная работа №2 Экзамен*
Знает законы постоянного тока, закон электромагнитной индукции, связь между переменными электрическим и магнитным полями	2	*Домашнее задание №1 ; Зачет, экзамен*
Знает методику измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного тока, а также способы определения погрешностей прямых и косвенных измерений	2	*Защита отчёта №1 по ЛР*
Имеет навыки (начального уровня) графического представления электрического и магнитного полей; экспериментального определения напряжения, силы тока и сопротивления в цепях постоянного тока; оценки приборной погрешности электроизмерительных приборов	2	*Защита отчёта №1 по ЛР*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 1 семестре и экзамена во 2 семестре (для очной и очно-заочной и заочной формы обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре (для очной , очно-заочной и заочной формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Вопросы/ тематика заданий
1.	Механика	1.1. Способы описания механического движения точки., Кинематические величины: перемещение, пройденный путь, скорость, ускорение, нормальное и тангенциальное ускорение. 1.2. Описание движения точки по окружности и вращательного движения твердых тел. Угловые и кинематические величины, их связь с линейными кинематическими величинами. 1.3. Первый закон Ньютона и инерциальная система отсчета. Сила взаимодействия тел. Масса тела. Второй закон Ньютона. Импульс тела. 1.4. Динамика вращательного движения твердых тел относительно неподвижной оси. Момент силы относительно точки и относительно оси вращения, момент импульса. 1.5. Момент инерции материальной точки (системы материальных точек

		и твердого тела) относительно оси вращения. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. 1.6. Законы сохранения и их роль в механике. Законы сохранения импульса, момента импульса. 1.7. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с консервативной силой и с работой консервативной силы. 1.8. Кинетическая энергия тела и ее связь с работой силы (теорема о кинетической энергии). Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. 1.9. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии.
2.	Электричество и магнетизм	2.1. Электростатическое взаимодействие тел. Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и электрическое смещение электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. 2.2. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение для расчета электростатических полей. 2.3. Формула работы электростатического взаимодействия двух точечных зарядов. Консервативность электростатического взаимодействия. Потенциал электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Разность потенциалов. Связь напряженности электростатического поля с потенциалом. 2.4. Электроемкость проводников и конденсаторов. Электроемкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии. 2.5. Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. 2.6. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Расчет магнитного поля соленоида на его основе. 2.7. Поток индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа магнитного поля по перемещению проводника с током. 2.8. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электромагнитная индукция в проводнике, движущемся в магнитном поле. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность.
3.	Колебания и волны	3.1. Кинематика колебательного движения: смещение, амплитуда, фаза, циклическая частота. Уравнение гармонических колебаний. Математическая модель гармонического колебания. Сложение колебаний. 3.2. Динамика гармонических колебаний; квазиупругая сила. Пружинный, математический и физический маятники. Период колебаний и приведенная длина физического маятника. 3.3. Динамика гармонических колебаний. Квазиупругая сила. Линейный гармонический осциллятор. Кинетическая и потенциальная энергия гармонического осциллятора. Закон сохранения энергии. 3.4. Дифференциальные уравнения незатухающих гармонических колебаний пружинного, математического и физического маятников. Приведенная длина физического маятника. 3.5. Волны и их характеристики. Механизм возникновения поперечной и продольной волны. Скорость упругих волн. Длина волны и волновое число. Фронт волны. Плоская и сферическая волна. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. 3.6. Энергетические характеристики волн: энергия, поток энергии, объемная плотность энергии, плотность потока энергии, интенсивность

		волн.. 3.7. Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны. Превращение энергии в стоячей волне. Образование стоячей волны в сплошной ограниченной среде. 3.8. Свойства электромагнитных волн. Скорость и длина электромагнитных волн в вакууме и в различных средах. Показатель преломления среды. Шкала электромагнитных волн.
4	Волновая оптика	4.1. Интерференция волн. Когерентные волны. Оптическая разность хода и ее связь с разностью фаз двух когерентных волн. Амплитуда результирующего колебания при интерференции двух волн. Условия максимумов и минимумов. 4.2. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Способы осуществления интерференции света. 4.3. Интерференция света на тонкой пленке, условия максимумов и минимумов в отраженном и проходящем свете. Интерференционные полосы равной толщины и интерференционные полосы равного наклона. 4.4. Дифракция волн. Объяснение дифракции волн на основе принципа Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. 4.5. Дифракция Фраунгофера и способы ее осуществления. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Условия максимумов и минимумов дифракции. Распределение интенсивности света по экрану. 4.6. Дифракционная решетка. Главные максимумы, условие их возникновения. Дифракционный спектр. Дифракционная картина при освещении решетки белым светом.
5.	Элементы квантовой и атомной физики	5.1. Тепловое излучение, его энергетические характеристики. Закон Кирхгофа. Спектр теплового излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина. Формула Релея-Джинса и ее несоответствие спектру теплового излучения. 5.2. Гипотеза Планка. Формула Планка для спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела и ее соответствие опытным законам теплового излучения. 5.3. Фотоэлектрический эффект. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные закономерности фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение опытных закономерностей фотоэффекта на основе квантовых представлений о свете. 5.4. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Объяснение спектральных закономерностей излучения атома водорода на их основе.
6.	Молекулярная физика и термрдинамика	6.1. Молекулярно-кинетические представления о строении вещества в различных агрегатных состояниях. Характер движения молекул в газах, в твердых телах, жидкостях. Взаимодействие молекул. Эффективный диаметр молекул. Модель идеального газа и модель Ван-дер-Ваальса. 6.2. Статистический метод описания состояния и поведения систем многих частиц. 6.3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Связь внутренней энергии и температуры идеального газа со средней квадратичной скоростью молекул. 6.4. Связь средней кинетической энергии молекул с абсолютной температурой. Теорема о равномерном распределении энергии молекул по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа и ее связь со средней кинетической энергией молекул и абсолютной температурой. 6.5 Внутренняя энергия, способы ее изменения. Способы теплопередачи. Количество теплоты и теплоемкость. Первый закон термодинамики как закон сохранения энергии. 6.6. Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Работа газа, теплоемкость, изменение внутренней энергии первый закон термодинамики, изменение энтропии при изотермическом процессе.

		6.7. Изохорический процесс. Закон Шарля. Работа газа, теплоемкость, изменение внутренней энергии первый закон термодинамики, изменение энтропии при изохорном процессе. 6.8. Изобарный процесс. Гей-Люссака. Работа газа., теплоемкость, изменение внутренней энергии первый закон термодинамики, изменение энтропии при изобарном процессе. 6.9. Классическая теория теплоемкости. Формула молярной теплоемкости газов при постоянном давлении и при постоянном объеме. Уравнение Майера. Расхождение классической теории теплоемкости газов с экспериментом. 6.10. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа газа, теплоемкость, изменение внутренней энергии, первый закон термодинамики, изменение энтропии при адиабатном процессе. 6.11. Круговые процессы. Работа газа, теплоемкость, изменение внутренней энергии, первый закон термодинамики, изменение энтропии при круговом процессе. Цикл Карно. КПД идеального и реального цикла Карно, причины их расхождения. 6.12. Обратимые и необратимые процессы. Необратимость механических, тепловых, электромагнитных процессов; особенность тепловой энергии. Второй закон термодинамики. 6.13. Энтропия системы. Принцип возрастания энтропии. Энтропия как количественная мера беспорядка. Изменение энтропии при изопроцессах. Порядок и беспорядок, направленность реальных процессов в природе. 6.14. Равновесные и неравновесные состояния системы. Процессы переноса. Диффузия, условия ее возникновения. Поток и плотность потока массы. Коэффициент диффузии. Уравнение диффузии (закон Фика). Зависимость коэффициента диффузии газов от давления и температуры. 6.15. Теплопроводность, условия ее возникновения. Поток и плотность потока энергии теплового движения молекул (количества теплоты). Коэффициент теплопроводности. Уравнение теплопроводности (закон Фурье). Зависимость коэффициента теплопроводности газов от давления и температуры. 6.16. Вязкость (внутренне трение), условия ее возникновения. Поток и плотность потока импульса упорядоченного движения молекул. Сила внутреннего трения. Коэффициент вязкости. Уравнение вязкости (закон Ньютона). Зависимость коэффициента вязкости газов от давления и температуры.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная , очно-заочная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Механика	1.1. Способы описания механического движения точки. Кинематические величины: перемещение, пройденный путь, скорость, ускорение, нормальное и тангенциальное ускорение. 1.2. Описание движения точки по окружности и вращательного движения твердых тел. Угловые и кинематические величины, их связь с линейными кинематическими величинами. 1.3. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Сила взаимодействия тел. Масса тела. Второй закон Ньютона. Импульс тела. 1.4. Динамика вращательного движения твердых тел относительно

		неподвижной оси. Момент силы. Момент импульса, момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. 1.5. Законы сохранения и их роль в механике. Законы сохранения импульса, момента импульса. 1.6. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. 1.7. Энергия тела. Кинетическая и потенциальная энергия тела. Энергия как универсальная форма всех форм движения и видов взаимодействия. Закон сохранения энергии. 1.8. Кинетическая энергия тела и ее связь с работой силы. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. 1.9. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии. 1.10. Кинематика колебательного движения: смещение, амплитуда, фаза, циклическая частота. Уравнение гармонических колебаний. 1.11. Динамика гармонических колебаний; квазиупругая сила. Физический маятник. Период колебаний и приведенная длина физического маятника. 1.12. Кинетическая, потенциальная и механическая энергии при гармонических колебаниях. 1.13.Уравнения произвольного движения твердого тела. Статика. Условия равновесия твердого тела. Инвариантность законов статики. 1.14.Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса
2	Электричество и магнетизм	2.1. Электростатическое взаимодействие тел. Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и электрическое смещение электростатического поля. 2.2. Формула работы электростатического взаимодействия двух точечных зарядов. Консервативность электростатического взаимодействия. Потенциал электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. 2.3. Формула работы электростатического поля. Связь напряженности электростатического поля с потенциалом. 2.4. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Сила Лоренца и сила Ампера. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. 2.5. Поток индукции магнитного поля. Формула работы силы Ампера при движении прямого проводника с постоянным током в однородном магнитном поле. 2.6. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Объяснение электромагнитной индукции. Формула ЭДС электромагнитной индукции. Правило Ленца.
3.	Колебания и волны	3.1. Кинематика колебательного движения: смещение, амплитуда, фаза, циклическая частота. Уравнение гармонических колебаний. Математическая модель гармонического колебания. Сложение колебаний. 3.2. Динамика гармонических колебаний; квазиупругая сила. Пружинный, математический и физический маятники. Период колебаний и приведенная длина физического маятника. 3.3. Динамика гармонических колебаний. Квазиупругая сила. Линейный

		гармонический осциллятор. Кинетическая и потенциальная энергия гармонического осциллятора. Закон сохранения энергии. 3.4. Дифференциальные уравнения незатухающих гармонических колебаний пружинного, математического и физического маятников. Приведенная длина физического маятника. 3.5. Волны и их характеристики. Механизм возникновения поперечной и продольной волны. Скорость упругих волн. Длина волны и волновое число. Фронт волны. Плоская и сферическая волна. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. 3.6. Энергетические характеристики волн: энергия, поток энергии, объемная плотность энергии, плотность потока энергии, интенсивность волн.. 3.7. Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны. Превращение энергии в стоячей волне. Образование стоячей волны в сплошной ограниченной среде. 3.8. Свойства электромагнитных волн. Скорость и длина электромагнитных волн в вакууме и в различных средах. Показатель преломления среды. Шкала электромагнитных волн.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

Для очной формы обучения

- домашнее задание №1 (в 1 семестре);
- контрольная работа №1 (в 1 семестре);
- защита отчёта №1 по лабораторным работам (в 1 семестре).
- домашнее задание №2 (во 2 семестре);
- контрольная работа №2 (во 2 семестре);
- защита отчёта №2 по лабораторным работам (во 2 семестре).

Для очно-заочной формы обучения

- домашнее задание №1 (в 1 семестре);
- контрольная работа №1 (в 1 семестре);
- защита отчёта №1 по лабораторным работам (в 1 семестре).
- домашнее задание №2 (во 2 семестре);
- контрольная работа №2 (во 2 семестре);
- защита отчёта №2 по лабораторным работам (во 2 семестре).

Для заочной формы обучения

- домашнее задание №1 (в 1 семестре);
- контрольная работа №1 (в 1 семестре);
- защита отчёта №1 по лабораторным работам (в 1 семестре).
- домашнее задание №2 (во 2 семестре);
- контрольная работа №2 (во 2 семестре);

- защита отчёта №2 по лабораторным работам (во 2 семестре).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Домашнее задание №1 по темам: «Механика» и «Электричество и магнетизм»

Типовые варианты домашнего задания

1. Диск радиусом 20 см вращается согласно уравнению $\varphi=3-t+0,1t^3$ рад. Определить тангенциальное, нормальное, полное ускорения точек на краю диска в момент времени t = 10 с.
2. На маховом колесе с моментом инерции J=0,3кг*м^{2}имеются шкивы с радиусами R_1=30см и R_2=10см на которые в противоположных направлениях намотаны нити, к концам которых привязаны одинаковые грузы массой m=1кг каждый. Найти ускорения a, с которыми движутся грузы, силы натяжения T обоих грузов.
3. Найти ускорения шара, диска и обруча, скатывающихся без скольжения с наклонной плоскости под углом $\alpha=30^0$ к горизонту.
4. В вершинах ромба с диагоналями 2a и 4a помещены точечные электрические заряды q_1=-q, q_2=4q, q_3=-2q, q_4=8q (a=10,0см, q=1,0 нКл). Найти напряженность и потенциал электрического поля в центре ромба.
5. По двум прямым бесконечно длинным параллельным тонким проводам, расположенным на расстоянии d=5 см друг от друга, текут в противоположных направлениях постоянные электрические токи I_1=6A и I_2=8A. Найти модуль напряженности магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии r_1=3 см от первого провода и r_2=4 см от второго.
6. Автомобиль движется по закругленному шоссе, имеющему радиус кривизны 50 м. Уравнение движения автомобиля $S = 10+10t-0,5t^2$, м. Найти скорость автомобиля, его тангенциальное, нормальное и полное ускорения в момент времени t=5 с.
7.. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом 5 см. На шкив намотан

шнур, к которому привязан груз массой 0,4 кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь 1,8

м за время 3 с. Определить момент инерции маховика. Массу шкива считать пренебрежимо

малой.

8. Платформа, имеющая форму сплошного однородного диска, может вращаться по инерции вокруг вертикальной оси, проходящей через центр диска. На краю платформы стоит человек, масса которого в 3 раза меньше массы платформы. Определить, как и во сколько раз изменится угловая скорость вращения платформы, если человек перейдет ближе к центру на расстояние, равное половине радиуса платформы.
9. Вдоль силовой линии однородного электрического поля движется протон. В точке поля с потенциалом φ_1 протон имел скорость 0,1 Мм/с. Определить потенциал φ_2 точки поля, в которой скорость протона возрастает в 2 раза. φ_1 = 200 В.
10. В однородном магнитном поле (B=0,1 Тл) равномерно с частотой n =5 с$^{-1}$ вращается стержень длиной L=50 см так, что плоскость его вращения перпендикулярна линиям напряженности, а ось вращения проходит через один из его концов. Определить индуцируемую на концах стержня разность потенциалов.

Домашнее задание №2 по темам: «Волновая оптика» и «*Элементы квантовой и атомной*

физики»

Типовые варианты домашнего задания

1. На стеклянную пластинку ($n = 1{,}53$) нанесена пленка вещества с показателем преломления,

равным 1,4. На пленку падает нормально монохроматический свет с длиной волны 560 нм.

Определить какую наименьшую толщину должна иметь пленка .

2. Задерживающее напряжение для платиновой пластинки (работа выхода 6,3 эВ) составляет

3,7 В. При тех же условиях для другой пластинки задерживающее напряжение равно 5,3 В.

Определить работу выхода электронов из этой пластинки.

3. Определить, во сколько раз увеличится радиус орбиты электрона в атоме водорода,

находящегося в основном состоянии, при возбуждении его квантом света с энергией 12,1 эВ.

4. Какую энергетическую светимость имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной

плотности его энергетической светимости приходится на длину волны λ= 484 нм?

5. Поверхность тела нагрета до температуры 1000 К. Затем одна половина этой поверхности

нагревается на 100 К, другая охлаждается на 100 К. Во сколько раз изменится энергетическая

светимость поверхности этого тела?

6. На дифракционную решетку, содержащую 400 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет ($\lambda = 0{,}6$ мкм). Найти общее число дифракционных максимумов, которые дает эта решетка, не считая центрального. Определить угол дифракции, соответствующий последнему максимуму.

7. Какую энергетическую светимость имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны λ= 484 нм?

8. Задерживающее напряжение для платиновой пластинки (работа выхода 6,3 эВ) составляет 3,7 В. При тех же условиях для другой пластинки задерживающее напряжение равно 5,3 В. Определить работу выхода электронов из этой пластинки.

9 Вычислить для атомарного водорода длины волн первых трех линий серии Бальмера. Начертить схему энергетических уровней атома водород

10 Поверхность тела нагрета до температуры. Затем одна половина этой поверхности нагревается на 100^0С, другая охлаждается на 100^0С. Во сколько раз изменится энергетическая светимость поверхности этого тела?

Контрольная работа №1 по темам «Колебания и волны» (1 семестр).

Состав типовой контрольной работы

1 вариант

1 Амплитуда гармонического колебания 5 см, период 4 сек. Найти максимальную скорость

колеблющейся точки и ее максимальное ускорение.

2. Тонкий обруч радиусом 40 см подвешен на нити длиной 20 см. Определить частоту колебаний такого маятника.

3. Определить полную энергию точки массой 20 г, совершающей гармонические колебания, а

также определить силу, действующую на точку в момент времени.

4. Диск радиусом 24 см колеблется около горизонтальной оси, проходящей через середину

радиуса перпендикулярно к плоскости диска. Определить частоту колебаний такого маятника.

5. Плоская волна распространяется со скоростью 20 м/с вдоль прямой. Две точки, находящиеся

на этой прямой на расстояниях 12 м и 15 м от источника волн, колеблются с разностью фаз

0,75π. Найти длину волны, определить смещение указанных точек в момент времени 1,2 с, если

амплитуда колебаний 0,1 м. Написать уравнение волны.

2 вариант

1. Амплитуда колебаний материальной точки 5 см, период 0,2 с, начальная фаза равна π/2.

Какова скорость точки в тот момент, когда ее смещение равно 3 см?

2. Шар радиуса 40 см колеблется около оси, проходящей горизонтально через шар на

расстоянии 30 см от центра шара. Найти период колебаний этого маятника.

3. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами 10

см и 6 см складываются в одно колебание с амплитудой 14 см. Определить разность фаз

складываемых колебаний.

4. Стержень длиной 2 м колеблется около оси, проходящей на расстоянии 0,4 м от одного из

концов. Найти период колебаний стержня.

5. Смещение от положения равновесия точки, находящейся на расстоянии 4 см от источника

в момент времени T/6, равно половине амплитуды. Найти длину волны.

Контрольная работа №2 по темам «Молекулярная физика и термодинамика» (2 семестр).

Состав типовой контрольной работы

1 вариант

1 Баллон объемом V=20 л заполнен азотом. Температура T азота равна 400 К. Когда часть

азота израсходовали, давление в баллоне понизилось на Δp=200 кПа. Определить массу m

израсходованного азота. Процесс считать изотермическим.

2. Найти внутреннюю энергию кислорода массой 20 г при температуре 10^0C. Какая энергия приходится на долю поступательного и на долю вращательного движения молекул?

3. В сосуде объемом 6 л находится при нормальных условиях двухатомный газ. Определить теплоемкость этого газа при постоянном объеме.

4. Кислород массой m=200 г занимает объем V_1=100 л и находится под давлением p_1=200 кПа. При нагревании газ расширился при постоянном давлении до объема V_2=300 л, а затем его давление возросло до p_3=500 кПа при неизменном объеме. Найти изменение внутренней энергии ΔU газа, совершенную им работу A и теплоту Q, переданную газу. Построить график процесса.
5. Водород занимает объем 10 м3 при давлении 0,1 МПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления 0,3 МПа. Определить изменение внутренней энергии газа и количество теплоты, сообщенное газу.

2 вариант

1 Водород массой 12 г расширяется изотермически при сообщении ему 10,4 кДж теплоты. Температура газа 27^0C. Во сколько раз увеличивается его объем?
2. Азот массой 2 г, имевший температуру 300К, был адиабатически сжат так, что его объем уменьшился в 10 раз. Определить конечную температуру газа и работу сжатия.
3. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в три раза выше, чем температура холодильника. Нагреватель передал газу 42 кДж теплоты. Какую работу совершил газ?
4. Нагреватель тепловой машины, работающей по циклу Карно, имеет температуру 200^0C. Какова температура холодильника, если за счет теплоты, полученной от нагревателя и равной 4190 Дж, машина совершает работу 1680 Дж?
5. Найти коэффициент диффузии D и вязкость η воздуха при давлении p=101,3 кПа и температуре $t=10^0$C. Диаметр молекул воздуха σ=0,3 н

Защита отчета №1 в 1 семестре по лабораторным работам по темам:

- «Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях,
- «Экспериментальное определение основных характеристик электрического и магнитного полей»,
- «Изучение периодических процессов в механических колебательных системах»,
- «Изучение движения заряженных частиц в силовых полях».

Защита отчета №2 во 2 семестре по лабораторным работам по темам:

- «Изучение волновых свойств электромагнитного излучения: интерференция и дифракция света».
- «Изучение движения заряженных частиц в силовых полях».
- «Изучение законов термодинамики. Изучений явлений переноса в жидкостях и газах»

Для защиты отчета по лабораторным работам необходимо:

- в тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с «Заданиями», приведенными в «Методических указаниях»;
- подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, соответствующие «Вопросам к экзамену» по исследованным в лабораторной работе явлениям.

Для каждого явления необходимо:

- привести название явления, сформулировать его определение и указать, что происходит в результате этого явления; указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления; объяснить явление согласно той или

иной теории; привести примеры осуществления явления в природе и примеры применения в технике.

Для каждой вводимой физической величины необходимо:

- привести название величины; сформулировать определение; записать математическое выражение, соответствующее определению; указать единицу измерения и наименование единицы измерения; указать математические способы расчета и экспериментальные методы нахождения значения величины;
- перечислить опытные законы, выражающие зависимость физических величин друг от друга в изучаемом явлении; сформулировать законы; записать законы в виде математических выражений; объяснить законы в рамках той или иной теории.

При интерпретации результатов необходимо: сравнить опытные законы с теоретическими предсказаниями; указать причины расхождения теории с экспериментом.

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчета по лабораторным работам.

1. Как определяется погрешность измерительного оборудования?
2. Как проводится сбор и анализ параметров подобия физической модели?
3. Какое измерительное оборудование используется при измерении скорости звука в воздухе?
4. Какое измерительное оборудование используется при определении момента инерции крестовины с грузами?
5. Какие требования предъявляются к моделям, используемым для проведения экспериментальных исследований явлений переноса?
6. Принцип действия маятника Обербека.
7. Принцип действия лазера, используемого в оптическом эксперименте.
8. Виды датчиков давления и принцип их действия.
9. Принцип выбора коэффициента Стьюдента и аналитические формулы для расчета погрешностей на основании данных экспериментальных исследований.
10. Описание понятия пограничного слоя течения и метода его определения на основании данных экспериментальных исследований.
11. Как оценивается приборная погрешность?
12. Какое измерительное оборудование используется при исследовании явления фотоэффекта?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре (очная , очно-заочная и заочная форма обучения):

.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно,

	примерами			раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре.(очная и очно-заочная и заочная форма обучения) Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня ».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная , заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Трофимова, Т.И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. – 21-е изд., стер. – М.: Академия, 2015. – 549 с. ISBN 978-5-4468-2023-8	100
2	Трофимова, Т. И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. – 20-е изд., стереотип. М.: Академия, 2014. – 558 с. ISBN 978-5-4468-0627-0	150
3	Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: для студентов технических вузов / В. С. Волькенштейн. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург: Книжный мир, 2013. – 327 с. ISBN 5-86457-2357-7 :	270

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 436 с. ISBN 978-5-8114-0685-2	https://e.lanbook.com/book/106894
2	Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 500 с. ISBN 978-5-8114-3989-8	https://e.lanbook.com/book/113945
3	Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 292 с. SBN 978-5-8114-0638-8	https://e.lanbook.com/book/103195

4	Руководство к решению задач по физике : Учебное пособие Для СПО /Т.И. Трофимова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 265 с. - (Профессиональное образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-15474-0 :	https://urait.ru/bcode/507820

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Физика. Фундаментальное естествознание [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по всем направлениям подготовки, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физики и строительной аэродинамики ; сост.: О. В. Новоселова и др. ; рец. Б. С. Предтеченский]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - (Физика). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/14.pdf
2	Механика. Электромагнетизм. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физики и строительной аэродинамики ; сост.: Д. А. Леонова и др. ; - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Физика).- URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/41.pdf
3	Волновая и квантовая оптика. Элементы атомной и ядерной физики [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ. / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост. : Д. А. Леонова и др.. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Строительство). -URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/154.pdf
4	Термодинамика и теплопередача : методические указания к практическим зан ятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 01.03.04. Прикладная математика [Электронный ресурс] / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. общей и прикладной физики ; сост.: М. И. Панфилова [и др.] ;. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/214.pdf
5	Физика. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. физики и строительной аэродинамики ; [сост.: В. Л. Кашинцева [и др.] ;. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Физика). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/238.pdf

Электронные образовательные ресурсы (*для программ заочной формы обучения*)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1504

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная , заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная , заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 422 КМК Мультимидийная аудитория	Доска аудиторная Принтер тип 1 HP LJ P2055dn Приставка тумба с фигурным топом Проектор мультимедиа Sony в сборе Телевизор 29 ERISSON	WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд. 423 КМК Лаборатория оптики	Лабораторный комплекс ЛКВ - 9 (3 шт.) Лабораторный комплекс ЛКВ - 14 (1 шт.) Установка "Изучение внешнего фотоэффекта" (4 шт.) Установка "Изучение интерференции света" (3 шт.) Установка "Изучение дифракции света" (4 шт.) Установка ФПТ 11 (1 шт.) Лабораторно-оптический комплекс ЛОК (1 шт.)	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд.424 КМК Компьютерный класс	Монитор 17* (9 шт.) Системный блок *ПЕНТИУМ4*ЦЕЛ/2 (9 шт.)	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.426 КМК Компьютерный класс	Монитор САМСУНГ 15 Монитор 17* (2 шт.) Монитор Samsung SM 753 DFX (4 шт.) Системный блок Системный блок *CELERON* Системный блок *ПЕНТИУМ4*ЦЕЛ/2 (2 шт.) Системный блок Genius (7 шт.) Монитор Samtron 76DF (2 шт.) Системный блок Kraftway с монитором Samsung Монитор Samsung Монитор PHILIPS Монитор 22 TFT Системный блок 2-х ядерный Ноутбук ТИП №1 (3 шт.)	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.427 КМК Компьютерный класс	Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (23 шт.)	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд. 428 КМК Лаборатория общей физики	Лабораторный комплект ЛКК-3 (4 шт.) Модуль ФПЭ 03 (2 шт.) Модуль ФПЭ 04 (6 шт.) Модуль ФПЭ 10 (6 шт.) Модуль ФПЭ 11 (6 шт.) Модуль ФПЭ 12 (6 шт.)	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Модуль ФПЭ-МЕ (12 шт.) Модуль ФПЭ-МС (18 шт.) Модуль ИП (23 шт.) Осциллограф С1-151 (4 шт.) Осциллограф С1-94М (18 шт.) Прикладная механика Установка ФПК-10 (6 шт.) Установка ФПК-11 (6 шт.) Генератор SG 1639B (18 шт.)	
Ауд.429 КМК Лаборатория общей физики	БП тип 1 APS 900 для компьютера (4 шт.) Комплект лабораторного оборудования Лабораторный комплекс ЛКВ - 9 (3 шт.) Лабораторный комплекс ЛКЭ 7 (4 шт.) Специальная стойка ФПЭ-СТ Стенды разные Установка "Изучение внешнего фотоэффекта" (2 шт.) Установка "Изучение дисперсии света" (6 шт.) Установка "Изучение интерференции света" (3 шт.) Установка "Изучение поляризации света" (6 шт.) Установка "Изучение дифракции света" (6 шт.) Установка "Маховик" (3 шт.) Установка "Маятник Обербека" (2 шт.) Установка "Неупругое соударение маятников" (6 шт.) Установка ФПВ-03 (6 шт.) Установка ФПК-09 (6 шт.) Установка ФПТ 1-11 (6 шт.) Установка ФПТ 1-4 (6 шт.) Лабораторно-оптический комплекс ЛОК (2 шт.) Лабораторная установка Модель Копра (5 шт.) Установка "Изучение внешнего фотоэффекта" (2 шт.)	
Ауд.431 КМК Лаборатория	Установка "Маховик" (3 шт.) Установка "Маятник	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
механики	Обербека" (4 шт.) Лабораторная установка Модель Копра (5 шт.)	
Ауд.433 КМК Лаборатория молекулярной физики	Специальная стойка ФПЭ-СТ (3 шт.) Типовой комплект оборудования для лаборатории (5 шт.) Установка ФПТ 1-1 (3 шт.) Установка ФПТ 1-3 для определения коэффициента теплопроводности воздуха (3 шт.) Установка ФПТ 1-6Н для определения показателя адиабаты (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 8 (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 11 (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 16 (3 шт.)	
Ауд.435 КМК Лаборатория электричества	Модуль ФПЭ 03 (4 шт.) Модуль ФПЭ-ИП (4 шт.) Специальная стойка ФПЭ-СТ (2 шт.) Лабораторная установка по электричеству ЛЭУ-45 (4 шт.) Лабораторная установка по электричеству ЛУЭ-51	
Ауд.443 КМК Лаборатория молекулярной физики	Установка ФПТ 1-1 (4 шт.) Установка ФПТ 1-3 для определения коэффициента теплопроводности воздуха (4 шт.) Установка ФПТ 1-6Н для определения показателя адиабаты (3 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5"	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	(НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для	Монитор Acer 17" AL1717 (5	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д.х.н., профессор	Коршунов А.В.
доцент	к.т.н., доцент	Степина И.В.
доцент	к.х.н., доцент	Земскова О.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Строительное материаловедение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование компетенций обучающегося в области химических процессов и явлений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающимся.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
	ОПК-1.4 Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий
	ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Знает классы неорганических и органических веществ Знает строение атомов, веществ и их химические свойства Знает виды химических связей Знает виды термодинамических систем Знает виды электролитов Знает классификацию дисперсных систем и способы их получения Знает виды окислительно-восстановительных реакций Имеет навыки (начального уровня) составления химических уравнений реакций различных типов Имеет навыки (начального уровня) по определению влияния условий на смещение равновесия в обратимых реакциях Имеет навыки (начального уровня) записи окислительно-восстановительных реакций и подбора коэффициентов в них Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений получения полимеров по реакциям полимеризации и поликонденсации
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной	Знает закономерности, лежащие в основе изменения свойств элементов и соединений Знает коллигативные свойства растворов Знает закономерности протекания процессов электролитической диссоциации и гидролиза солей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
деятельности, на основе экспериментальных исследований	Знает виды водных сред и показатель для их характеристики (pH) Знает виды устойчивости дисперсных систем и строение коллоидных систем Знает источники сырья для получения полимеров Знает химические свойства металлов Знает закономерности протекания электродных реакций Знает закономерности электрохимической коррозии металлов и методы их защиты от коррозии Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций растворов, pH среды Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений реакций диссоциации, обмена и гидролиза солей Имеет навыки (начального уровня) расчета зависимости скорости процесса от концентрации, температуры Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений анодных и катодных реакций Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений реакций металлов с растворами кислот и щелочей Имеет навыки (начального уровня) подбора методов защиты металлов при коррозии
ОПК-1.4 Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	Знает критерии самопроизвольного протекания процессов Знает уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа Знает математические выражения, описывающие состав и свойства растворов Знает уравнение Нернста Имеет навыки (начального уровня) расчета тепловых эффектов, энергии Гиббса, энтропии Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций участников обратимых реакций при достижении равновесия Имеет навыки (начального уровня) расчета степени диссоциации слабого электролита Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения температуры кипения и замерзания растворов Имеет навыки (начального уровня) составления схем работы гальванических элементов, электролиза растворов и расплавов
ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Знает стехиометрические законы, законы сохранения и газового состояния Знает периодический закон Д.И. Менделеева Знает законы термодинамики Знает закон Гесса Знает основной закон химической кинетики, принцип Ле Шателье Имеет навыки (начального уровня) применения стехиометрических законов для расчета количеств (масс, объёмов) веществ, участвующих в химической реакции Имеет навыки (начального уровня) использования периодической системы для характеристики свойств элементов и их соединений Имеет навыки (начального уровня) записи кинетических уравнений Имеет навыки (начального уровня) сопоставления зависимости свойств полимеров от их состава и структуры

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные законы химии	1	6	4				67	9	*Защита отчёта по лабораторным работам р. 1-3 Домашнее задание р.1-3*
2	Растворы. Дисперсные системы		6	8						
3	Прикладные вопросы химии		4	4						
	Итого:		16	16				67	9	*зачёт*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные законы химии	1	2	2				89	9	*Защита отчёта по лабораторным работам р. 1-3 Домашнее задание р.1-3*
2	Растворы. Дисперсные системы			2						
3	Прикладные вопросы химии			4						
	Итого:		2	8				89	9	*зачёт*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные законы химии	1		4				95	9	*Защита отчёта по лабораторным работам р. 1-3 Домашнее задание р.1-3*
2	Растворы. Дисперсные системы									
3	Прикладные вопросы химии									
	Итого:			4				95	9	*зачёт*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные законы химии	Основы химической термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Критерии самопроизвольного протекания реакций. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, влияние внешних условий на смещение равновесия. Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.
2	Растворы. Дисперсные системы	Растворы. Растворимость. Качественная и количественная характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Электролиты. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Дисперсные системы, их классификация. Строение и устойчивость дисперсных систем. Окислительно-восстановительные реакции.
3	Прикладные вопросы химии	Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия металлов. Основные понятия органической химии. Полимеры, их получение, строение, свойства.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные законы химии	Структура периодической системы. Основы химической термодинамики и кинетики. Особенности дисперсных систем и истинных растворов. Коррозионные процессы.
2	Растворы. Дисперсные системы	

3	Прикладные вопросы химии	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основные законы химии	**Получение и исследование свойств некоторых неорганических веществ.** Получение нерастворимого в воде гидроксида магния и исследование его свойств. Получение амфотерных гидроксидов цинка, хрома (III), исследование их свойств. Получение основной соли, исследование свойств.
		Химическая кинетика и равновесие. Исследование зависимости скорости реакции от концентрации одного из взаимодействующих веществ. Исследование подвижности положения химического равновесия при изменении концентраций веществ.
2	Растворы. Дисперсные системы	**Электролитическая диссоциация.** Наблюдения окраски индикаторов в различных средах. Исследование подвижности положения химического равновесия при диссоциации слабого электролита. Исследование направления реакций в растворах электролитов.
		Гидролиз солей. Влияние температуры на степень гидролиза солей. Исследование гидролиза сульфата алюминия. Исследование взаимного усиления гидролиза солей.
		Окислительно-восстановительные реакции. Исследование окислительных и восстановительных свойств химических соединений на примере перманганата калия и сульфита натрия.
3	Прикладные вопросы химии	**Металлы. Коррозия металлов.** Взаимодействие металлов с солями других металлов в водном растворе. Коррозия стали в растворах электролитов с различным значением pH. Коррозия в результате различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла. Защитные покрытия.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основные законы химии	**Получение и исследование свойств некоторых неорганических веществ.** Получение нерастворимого в воде гидроксида магния и исследование его свойств. Получение амфотерных гидроксидов цинка, хрома (III), исследование их свойств. Получение основной соли, исследование свойств.
2	Растворы. Дисперсные системы	**Гидролиз солей.** Влияние температуры на степень гидролиза солей. Исследование гидролиза сульфата алюминия. Исследование взаимного усиления гидролиза солей.

3	Прикладные вопросы химии	**Металлы. Коррозия металлов.** Взаимодействие металлов с солями других металлов в водном растворе. Коррозия стали в растворах электролитов с различным значением pH. Коррозия в результате различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла. Защитные покрытия.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основные законы химии	**Металлы. Коррозия металлов.** Взаимодействие металлов с солями других металлов в водном растворе. Коррозия стали в растворах электролитов с различным значением pH. Коррозия в результате различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла. Защитные покрытия.
2	Растворы. Дисперсные системы	
3	Прикладные вопросы химии	

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные законы химии	Основные понятия и законы химии. Стехиометрические законы, законы сохранения, газовые законы. Классы неорганических веществ. Химическая связь и строение веществ.
2	Растворы. Дисперсные системы	Произведение растворимости. Сорбционные процессы. Смачивание. Гидрофильность, гидрофобность. Поверхностные явления, поверхностно-активные вещества.
3	Прикладные вопросы химии	Химические свойства металлов. Методы защиты от коррозии. Классы органических соединений.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные законы химии	Основные понятия и законы химии. Стехиометрические законы. Классы неорганических веществ. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение веществ. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Понятие о катализе. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
2	Растворы. Дисперсные системы	Растворы. Качественные и количественные характеристики растворов. Растворы неэлектролитов. Электролиты. Степень диссоциации. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Ионное произведение воды. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Дисперсные системы, их классификация. Строение коллоидных систем. Устойчивость дисперсных систем. Поверхностные явления, поверхностно-активные вещества. Окислительно-восстановительные реакции.
3	Прикладные вопросы химии	Электрохимические процессы. Работа гальванических элементов. Электролиз. Металлы. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Классификация органических веществ. Полимеры, их получение, строение, свойства.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные законы химии	Основные понятия и законы химии. Стехиометрические законы. Классы неорганических веществ. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение веществ. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Понятие о катализе. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
2	Растворы. Дисперсные системы	Растворы. Качественные и количественные характеристики растворов. Растворы неэлектролитов. Электролиты. Степень диссоциации. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Ионное произведение воды. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Дисперсные системы, их классификация. Строение коллоидных систем. Устойчивость дисперсных систем. Поверхностные явления, поверхностно-активные вещества. Окислительно-восстановительные реакции.

3	Прикладные вопросы химии	Электрохимические процессы. Работа гальванических элементов. Электролиз. Металлы. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Классификация органических веществ. Полимеры, их получение, строение, свойства.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает классы неорганических и органических веществ	1, 3	домашнее задание, зачет
Знает строение атомов, веществ и их химические свойства	1	домашнее задание, зачет
Знает виды химических связей	1	зачет
Знает виды термодинамических систем	1	домашнее задание, зачет
Знает виды электролитов	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным

		работам, зачет
Знает классификацию дисперсных систем и способы их получения	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает виды окислительно-восстановительных реакций	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления химических уравнений реакций различных типов	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) по определению влияния условий на смещение равновесия в обратимых реакциях	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи окислительно-восстановительных реакций и подбора коэффициентов в них	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений получения полимеров по реакциям полимеризации и поликонденсации	3	домашнее задание, зачет
Знает закономерности, лежащие в основе изменения свойств элементов и соединений	1	домашнее задание, зачет
Знает коллигативные свойства растворов	2	домашнее задание, зачет
Знает закономерности протекания процессов электролитической диссоциации и гидролиза солей	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает виды водных сред и показатель для их характеристики (pH)	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает виды устойчивости дисперсных систем и строение коллоидных систем	2	домашнее задание, зачет
Знает источники сырья для получения полимеров	3	домашнее задание, зачет
Знает химические свойства металлов	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает закономерности протекания электродных реакций	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает закономерности электрохимической коррозии металлов и методы их защиты от коррозии	3	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций растворов, pH среды	2	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений реакций диссоциации, обмена и гидролиза солей	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета зависимости скорости процесса от концентрации, температуры.	1	домашнее задание, защита отчета по

		лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений анодных и катодных реакций	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений реакций металлов с растворами кислот, щелочей и солей	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) подбора методов защиты металлов от коррозии	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает критерии самопроизвольного протекания реакций	1	зачет
Знает уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа	1	зачет
Знает математические выражения, описывающие состав и свойства растворов	2	домашнее задание, зачет
Знает уравнение Нернста	3	зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета тепловых эффектов, энергии Гиббса, энтропии	1	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций участников обратимых реакций при достижении равновесия	1	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета степени диссоциации слабого электролита	2	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения температуры кипения и замерзания растворов	2	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления схем работы гальванических элементов, электролиза растворов и расплавов	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает стехиометрические законы, законы сохранения и газового состояния	1	домашнее задание, зачет
Знает периодический закон Д.И. Менделеева	1	зачет
Знает законы термодинамики	1	домашнее задание, зачет
Знает закон Гесса	1	домашнее задание, зачет
Знает основной закон химической кинетики, принцип Ле Шателье	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) применения стехиометрических законов для расчета количеств (масс, объемов) веществ, участвующих в химической реакции	1	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) использования периодической системы для характеристики свойств элементов и их соединений	1	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи кинетических уравнений	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) сопоставления зависимости свойств полимеров от их состава и структуры	3	зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёт в 1 семестре (для очной, очно-заочной и заочной форм обучения.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные законы химии	Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме. Запишите значения квантовых чисел для электрона, находящегося на 5d подуровне. Принцип Паули. Электронные и электронно-графические формулы атомов. Атомная орбиталь. Порядок заполнения орбиталей электронами. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов. Основное и возбужденное состояние атомов. Виды химических связей и принципы их образования. Сколько основных, амфотерных и кислотных оксидов имеется в следующем множестве: Li_2O, Cl_2O, BeO, BaO, Al_2O_3, SeO_2, CrO_3?

		Основные характеристики химической связи. Виды термодинамических систем и их особенности. Понятия внутренней энергии, энтальпии и энтропии системы. Эндо- и экзотермические реакции. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Изобарно-изотермический (энергия Гиббса) и изохорно-изотермический (энергия Гельмгольца) потенциалы. Понятия средней и истинной скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах. Константа скорости химической реакции. Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости, и наоборот. Состояние химического равновесия. Константа равновесия. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно. Принцип Ле-Шателье, определение смещения равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам. Изобразить электронную формулу атома вольфрама. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям, которые участвуют в 3,4 реакциях: $Fe_2O_3 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow K_3[Fe(OH)_6]$; Закон Гесса. Тепловые эффекты реакций Самопроизвольные и вынужденные процессы. Дана реакция: $H_2O_2(ж) = H_2O(ж) + ½O_2(г)$, $\Delta H_{обр.}(H_2O_2, ж) = -187,02$ кДж/моль, $\Delta H_{обр.}(H_2O, ж) = -285,84$ кДж/моль. Рассчитайте $\Delta H_р$. Эндотермической или экзотермической является эта реакция? Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. Как изменится скорость этой реакции при повышении температуры от 80 до 130°С? Вычислить константу равновесия обратимой реакции $2SO_2(г) + O_2(г) = 2SO_3(г)$, если равновесная концентрация $[SO_3]=0,04$ моль/л; исходные концентрации диоксида серы и кислорода соответственно равны 1 моль/л и 0,8моль/л.
2	Растворы. Дисперсные системы	Способы выражения концентрации растворов. Расчет изменения концентрации при разбавлении раствора. Коллигативные свойства растворов. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации. Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации. Условия необратимости ионообменных реакций.

		Ионное произведение воды. Водородный показатель. Расчет изменения pH по изменению концентраций ионов H^+ и OH^-. Расчет величины pH растворов кислот и оснований с известной концентрацией. Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза. Основные случаи гидролиза солей. Степень и константа гидролиза. Изменения величины pH растворов солей в результате гидролиза Выпадение в осадок гидроксидов и основных солей при обменных реакциях между солями с гидролизующимися ионами. Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных. Строение мицеллы. Написание формул мицелл золей, полученных конденсационным методом в известных условиях. Реакции окисления - восстановления, их уравнивание методами электронного баланса или полуреакций. Имеется 20% раствор серной кислоты (d =1,17 г/мл). Вычислите молярную концентрацию серной кислоты в растворе. Написать уравнение гидролиза соли K_2SO_3 при обычных условиях и при нагревании. Как увеличить степень гидролиза хлорида хрома (III) в водном растворе?
3	Прикладные вопросы химии	Связь строения металлов с химическими свойствами. Электрохимический ряд напряжений металлов. Взаимодействие металлов с растворами. Реакции металлов с концентрированной серной кислотой. Причины различия окислительных свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты. Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла. Расчет объема выделяющегося газа по массам реагирующих металла и кислоты. Взаимодействие металлов с растворами щелочей. Гальванический элемент. Процессы на электродах. Роль пористой межэлектродной перегородки. Понятие об электродном потенциале. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений. Коррозия металлов и факторы, влияющие на ее процесс. Химическая и электрохимическая коррозия. Анодный и катодный процессы. Взаимодействие металла с кислотой в присутствие соли менее активного металла или при контакте с более активным металлом. Классификация способов защиты металлов от коррозии. Анодные и катодные металлические покрытия, примеры таких покрытий на железе. Реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах. Протекторная защита и электрозащита. Классы органических соединений. Углеводороды.

		Кислородсодержащие органические соединения. Полимер, мономер, структурное звено, степень полимеризации. Сравнительная характеристика реакций полимеризации и поликонденсации. Полиэтилен, получение, свойства и применение. Полипропилен, получение, свойства и применение. Полихлорвинил: получение, свойства и применение его в строительстве. Полистирол, получение, свойства и применение. Фенолформальдегидные смолы. Характеристика термопластичных и термореактивных полимеров. Деструкция полимеров. Закончите уравнения реакций и подберите коэффициенты методом ионно-электронного баланса (методом полуреакций): $Fe + HNO_3$ (разб.) $\rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO$ + … Напишите молекулярные реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям: $Si \rightarrow SiO_2 \rightarrow CaSiO_3 \rightarrow H_2SiO_3$. Составьте уравнения электродных процессов и суммарной реакции, происходящих при атмосферной коррозии (pH = 7) луженого железа и оцинкованного меди в случае нарушения целостности покрытия. В контакте с каким из металлов: цинком, кобальтом, медью кадмий будет корродировать? Напишите уравнения электрохимической коррозии в кислой среде. Возможно ли защитить конструкцию из железа от коррозии, если к ней приварить магниевую пластину? Какой стержень из меди ($\varphi°$ (Cu^{2+}/Cu) = +0,34В) или кадмия ($\varphi°(Cd^{2+}/Cd)$ = –0,403В) будет вытеснять олово из раствора $SnCl_2$? Напишите уравнения вытеснения олова из раствора в молекулярном и ионно-молекулярном виде. Какие продукты выделятся на инертных электродах при электролизе водного раствора нитрата серебра? Составьте уравнения электродных процессов и молекулярное уравнение электролиза расплава хлорида калия. За какое время при силе тока 10 А на одном из электродов выделяется 5,6 л хлора (н.у.); какое вещество и в каком количестве образуется на другом электроде?

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- 1 домашнее задание в 1 семестре для всех форм обучения;
- защита отчёта по ЛР в 1 семестре для всех форм обучения.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Домашнее задание.

Тема домашнего задания: «Вопросы общей и прикладной химии»

Пример и состав типового задания:

1. Оксиды и их классификация. Способы получения оксидов. Охарактеризуйте химические свойства следующих оксидов: CaO, MgO, Al_2O_3, SiO_2.

2. Сформулируйте закон действующих масс. Напишите выражение закона для следующих реакций:

$2A + 3B \rightarrow 2C$; $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$; $CaO_{(тв)} + CO_{2(г)} \rightarrow CaCO_{3(тв)}$.

Скорость реакции при повышении температуры на 20°С возросла в 9 раз. Вычислите температурный коэффициент скорости этой реакции.

3. Определите массовую долю хлорида кальция в растворе, полученном путем растворения 24 г хлорида кальция в 180 мл воды.

4. Какова концентрация гидроксид-ионов в растворе, имеющем pH = 4?

5. Составьте схему диссоциации амфотерного электролита. Объясните влияние среды на направление его диссоциации. Как можно осуществить следующие ионные реакции:

$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl$; $HCO_3^- + OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$.

6. Как влияет температура на процесс гидролиза соли? Напишите в трёх формах: молекулярной, полной и сокращенной ионных формах уравнения гидролиза следующих солей: ацетат аммония, нитрат аммония, силикат натрия.

7. Почему ряд напряжений начинается с лития, химически менее активного, чем другие щелочные металлы?

8. Допишите уравнение реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса и ионно-электронного баланса (методом полуреакций):

$HNO_2 + H_2S \rightarrow S + \ldots + \ldots$

Какие из указанных веществ: HNO_2, H_2S, S могут проявлять только восстановительные свойства и почему?

9. Можно ли сконструировать гальванический элемент, если: 1) оба различных металлических элемента опустить в раствор одной и той же соли; 2) оба одинаковых металлических электрода опустить в раствор одной и той же соли; 3) отсутствует пористая перегородка или сифон, соединяющий оба электродных пространства?

10. Процесс протекает по уравнению:

$CaCO_{3\,(кр)} + SiO_{2(кр)} \rightarrow CaSiO_{3(кр)} + CO_{2(г)}$

Рассчитайте температуру, при которой наступит состояние равновесия данной системы.

Защита отчета по лабораторным работам.

Тема отчета по лабораторным работам: «Вопросы общей и прикладной химии»

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий:

Вариант1.

1. Завершите уравнения реакций и расставьте коэффициенты:

$Al_2O_3 + BaO \rightarrow$

$K_2O + H_3PO_4 \rightarrow$

$MgCO_3 + H_2CO_3 \rightarrow$

$Sn(OH)_4 + KOH \rightarrow$

$Fe(NO_3)_2 + NaOH_{(недостаток)} \rightarrow$

Приведите реакцию получения и составьте структурную формулу гидрокарбоната кальция.

2. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы: $PCl_5(г) \Leftrightarrow PCl_3\ (г) + Cl_2$, $\Delta H>0$

Куда сместится равновесие при: а) повышении температуры; б) повышении давления; в) повышении концентрации Cl_2?

4. Написать в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах уравнения реакции растворения $Sn(OH)_2$ в кислоте и щелочи.

5. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей: NaCN и $Cu(NO_3)_2$. Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

6. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях, в первой методом электронного баланса, во второй – электронно-ионного баланса:

$$CdS + HNO_3 \rightarrow Cd(NO_3)_2 + NO + S + H_2O$$

$$KBiO_3 + Mn(NO_3)_3 + HNO_3 \rightarrow Bi(NO_3)_3 + KMnO_4 + KNO_3 + H_2O$$

7. Напишите анодный и катодный процессы при коррозии контактирующих металлов железо-цинк в среде с pH=8.

Вариант 2.

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем веществам:

$$Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al(OH)_2Cl \rightarrow AlOHCl_2 \rightarrow AlCl_3;$$

2. Изобразите электронную формулу атома железа. Опишите с помощью квантовых чисел состояние $3d^1$ – электрона.

3. Напишите выражение для константы равновесия обратимой реакции:

$$4HCl_{(г)}+O_{2(г)} \Leftrightarrow 2H_2O_{(г)}+ 2Cl_{2(г)},\ \Delta H^o_{298}=-114{,}5кДж.$$

В какую сторону смещается равновесие системы при повышении температуры?

4. Почему при смешении водных растворов сульфата алюминия и сульфида натрия, а также растворов нитрата алюминия и карбоната калия в осадок выпадает одно и то же вещество? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

5. Написать уравнения следующих реакций в ионной форме:

$$Pb(NO_3)_2 + HCl \rightarrow$$

$$Cr_2(SO_4)_3 + NaOH \rightarrow$$

6. Методом электронно-ионного баланса уравняйте окислительно-восстановительную реакцию, укажите окислитель и восстановитель:

$$FeSO_4 + KClO_3 + H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + KCl + H_2O.$$

7. Приведите пример катодного покрытия на никеле. Напишите анодную и катодную реакции, протекающие при коррозии поврежденного покрытия в среде с pH=6.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре для всех форм обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Сидоров, В. И. Общая химия [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 - "Строительство" / В. И. Сидоров, Е. Е. Платонова, Т. П. Никифорова. - Москва : АСВ, 2013. - 275 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Учебник XXI век.). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93093-886-9	12
2	Глинка, Н. Л. Общая химия : учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 898 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 886 (4 назв.). - Имен. указ.: с. 887-888. - Предм. указ.: с. 889-898. - ISBN 978-5-9916-2653-8	49
3	Сидоров, В. И. Общая химия [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 653500 "Строительство" / В. И. Сидоров, Ю. В. Устинова, Т. П. Никифорова ; под ред.: В. И. Сидорова. - Москва : АСВ, 2014. - 435 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93093-285-9	57

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Химия : учебное пособие / А.М. Даниленко, М. Л. Косинова, Т. М. Крутская [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 261 с. — ISBN 978-5-7795-0775-2 — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	www.iprbookshop.ru/68898

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Химия : методические указания к лабораторным работам для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. строительных материалов и материаловедения ; сост.: Н. И. Малявский, Л. С. Григорьева, С. И. Гурский ; [рец. А. А. Корытин]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - on-line. - (Химия). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/396.pdf. - Загл. с титул. экрана.
2	Химия : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. строительных материалов и материаловедения ; сост.: Н. И. Малявский, Л. С. Григорьева, С. И. Гурский ; [рец. А. А. Корытин]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Химия). - Загл. с титул. экрана. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/256.pdf

Электронные образовательные ресурсы (*для программ очно-заочной, заочной форм обучения*)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/
2	https://learn.mgsu.ru/

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

		Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

посадочных места		ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Ауд. 736, 737, 738, 739, 740 КМК Лаборатории «Химия»	Оборудование: Штативы лабораторные для пробирок (20 шт.); Пробирки 20 мл (200 шт.); Водяная баня (1 шт.); Штативы лабораторные для бюреток (16 шт.); Конические колбы на 250 мл (35 шт.); Конические колбы на 100 мл (35 шт.); Фильтровальные воронки (70 шт.); Бумажные фильтры (3 упаковки); Стальные гвозди; Наждачная бумага; Стальные пластины; Оцинкованное железо; Луженое железо; Чашки Петри (20 шт.); Капельницы (30 шт.); Пробки с газоотводными трубками; Держатели для пробирок; Таблица цветов универсального индикатора; Таблица Д.И.Менделеева; Таблица растворимости; Ряд стандартных электродных потенциалов. Реактивы: $H_2O_{дист.}$; $MgSO_4$; NaOH; HCl; $ZnSO_4$; $Cr_2(SO_4)_3$; $CuSO_4$; $FeCl_3$; KSCN; $Na_2S_2O_3$; Na_2SO_3; Индикатор – фенолфталеин; Индикатор – метилоранж; Универсальный индикатор; NH_4OH; NH_4Cl; CH_3COONa; $Al_2(SO_4)_3$; $Pb(NO_3)_2$; K_2CrO_4; Na_2CO_3; $CaCO_3$; Спиртовой раствор канифонили; KCl; K_2SO_4; Na_3PO_4; $CaCl_2$; $AlCl_3$; Na_2SiO_3; $KMnO_4$; H_2SO_4; NaCl; $K_3[Fe(CN)_6]$.	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
И.о. зав.каф.	к.т.н.	Федоров С.С.
доцент	к.т.н., доцент	Борисова А.Ю.
доцент	к.т.н., доцент	Жилкина Т.А.
ст. преп.		Степура Е.А.
ст. преп.		Царева М.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Инженерная графика и компьютерное моделирование».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной и компьютерной графики, получение знаний и навыков по построению и чтению строительных чертежей, освоение обучающимися современных методов и средств компьютерной графики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.4 Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
ПК-2. Способен разрабатывать и использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла	ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	**Знает** методы ортогональных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм. **Имеет навыки (начального уровня)** отображения пространственных геометрических объектов на проекционную плоскость и для решения позиционных и метрических задач при определении видимости и натуральных величин, определении точек и линий пересечения, построении наглядных изображений геометрических объектов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) выбора оптимальных способов решения метрических и позиционных задач в ортогональных проекциях. **Имеет навыки (основного уровня)** построения проекционных чертежей методом ортогонального проецирования и наглядных изображений (аксонометрии), применения графических способов решения задач геометрических форм
ОПК-2.4 Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** способы формирования двухмерных моделей с помощью прикладного программного обеспечения **Имеет навыки (начального уровня)** применения прикладного программного обеспечения для разработки машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	**Знает** основные правила формирования машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе цифровой модели объекта **Имеет навыки (начального уровня)** владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации на основе цифровой модели объекта

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Теория построения проекционного чертежа	1			14			78	18	контрольная работа р.1, домашнее задание РГР1 р.1 домашнее задание РГР2 р. 3, контрольное задание по КоП
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением				2	8				
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения					24				
	Итого:	1	0	0	16	32		78	18	*Экзамен*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Теория построения проекционного чертежа	1			2			116	18	контрольная работа р.1, домашнее задание РГР1 р.1 домашнее задание РГР2 р. 3, контрольное задание по КоП
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением									
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения					8				
	Итого:	1	0	0	2	8		116	18	*Экзамен*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	

1	Теория построения проекционного чертежа	1						118	18	контрольная работа р.1, домашнее задание РГР1 р.1 домашнее задание РГР2 р. 3, контрольное задание по КоП
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением									
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения					8				
	Итого:	1	0	0	0	8		118	18	*Экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теория построения проекционного чертежа	*Проекционные изображения на чертежах* - метод ортогонального проецирования, точка, прямая, плоскость. - основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже. - проекции многогранников и точек на их поверхностях, пересечение многогранника плоскостью - проекции тел вращения и точек на их поверхностях, пересечение тел вращения плоскостью
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	*Прикладное программное обеспечение* Пакеты прикладных, программ автоматизированного проектирования типа CAD.
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами	Основные виды проектно-конструкторской документации

	прикладного программного обеспечения	

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теория построения проекционного чертежа	Примеры выполнения домашнего задания по теме «Поверхности» РГР1

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	*Двумерное моделирование* - Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. - Методы создания плоского контура. - Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. - Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа - Работа с блоками и атрибутами
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	*Оформление чертежей* - Правила оформления чертежей. - Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях, простановка размеров *Проекционные изображения на чертежах* - Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компоновка изображений. - Особенности нанесения размеров. - Стандартные виды аксонометрии. *Чертежи соединений деталей.* - Виды соединений: разъемные, неразъемные (общие сведения). - Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы. - Изображение резьбовых соединений на чертежах (упрощенное, условное) на примере болтового соединения. *Архитектурно-строительные чертежи*: - Основные правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. - Правила графического оформления чертежей планов. - Построение плана здания средствами CAD как основы для информационной модели.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума

3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритм выполнения домашнего задания по теме «Проекционные изображения на чертежах» РГР2, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритм выполнения домашнего задания по теме «Проекционные изображения на чертежах» РГР2, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теория построения проекционного чертежа	Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	Графический редактор NanoCAD.
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	Правила графического оформления чертежей фасадов и разрезов зданий. Расчет лестницы

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теория построения проекционного чертежа	*Проекционные изображения на чертежах* - метод ортогонального проецирования, точка, прямая, плоскость. - основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже. - проекции многогранников и точек на их

		поверхностях, пересечение многогранника плоскостью - проекции тел вращения и точек на их поверхностях, пересечение тел вращения плоскостью взаимное пересечение поверхностей геометрических тел
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	*Прикладное программное обеспечение* Пакеты прикладных, программ автоматизированного проектирования типа CAD. Графический редактор NanoCAD. *Двумерное моделирование* - Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. - Методы создания плоского контура. - Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. - Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа - Работа с блоками и атрибутами
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	Основные виды проектно-конструкторской документации *Оформление чертежей* - Правила оформления чертежей. - Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях, простановка размеров *Проекционные изображения на чертежах* - Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компоновка изображений. - Особенности нанесения размеров. - Стандартные виды аксонометрии. *Чертежи соединений деталей.* - Виды соединений: разъемные, неразъемные (общие сведения). - Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы. - Изображение резьбовых соединений на чертежах (упрощенное, условное) на примере болтового соединения. *Архитектурно-строительные чертежи*: - Основные правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. - Правила графического оформления чертежей планов. - Правила графического оформления чертежей фасадов и разрезов зданий. Расчет лестницы. - Построение плана здания средствами CAD как основы для информационной модели.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теория построения проекционного чертежа	*Проекционные изображения на чертежах* - метод ортогонального проецирования, точка, прямая, плоскость. - основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже. - проекции многогранников и точек на их поверхностях, пересечение многогранника плоскостью - проекции тел вращения и точек на их

		поверхностях, пересечение тел вращения плоскостью взаимное пересечение поверхностей геометрических тел
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	*Прикладное программное обеспечение* Пакеты прикладных, программ автоматизированного проектирования типа CAD. Графический редактор NanoCAD. *Двумерное моделирование* - Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. - Методы создания плоского контура. - Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. - Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа - Работа с блоками и атрибутами
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	Основные виды проектно-конструкторской документации *Оформление чертежей* - Правила оформления чертежей. - Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях, простановка размеров *Проекционные изображения на чертежах* - Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компоновка изображений. - Особенности нанесения размеров. - Стандартные виды аксонометрии. *Чертежи соединений деталей.* - Виды соединений: разъемные, неразъемные (общие сведения). - Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы. - Изображение резьбовых соединений на чертежах (упрощенное, условное) на примере болтового соединения. *Архитектурно-строительные чертежи*: - Основные правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. - Правила графического оформления чертежей планов. - Правила графического оформления чертежей фасадов и разрезов зданий. Расчет лестницы. - Построение плана здания средствами CAD как основы для информационной модели.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

1. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

2. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает методы ортогональных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм.	1	Контрольная работа р.1, Домашнее задание РГР1 р.1, Домашнее задание РГР2 р. 3, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) отображения пространственных геометрических объектов на проекционную плоскость и для решения позиционных и метрических задач при определении видимости и натуральных величин, определении точек и линий пересечения,	1	Контрольная работа р.1, Домашнее задание РГР1 р.1, Домашнее задание РГР2 р. 3, Экзамен

построении наглядных изображений геометрических объектов.		
Имеет навыки (начального уровня) выбора оптимальных способов решения метрических и позиционных задач в ортогональных проекциях.	1	Контрольная работа р.1, Домашнее задание РГР1 р.1, Домашнее задание РГР2 р. 3, Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) построения проекционных чертежей методом ортогонального проецирования и наглядных изображений (аксонометрии), применения графических способов решения задач геометрических форм.	1,3	Контрольная работа р.1, Домашнее задание РГР1 р.1, Домашнее задание РГР2 р. 3
Знает способы формирования двухмерных геометрических моделей с помощью прикладного программного обеспечения	2,3	Домашнее задание РГР2 р. 3, Контрольное задание по КоП , Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применения прикладного программного обеспечения для разработки машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей	2,3	Домашнее задание РГР2 р. 3, Контрольное задание по КоП
Знает основные правила выполнения машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе цифровой модели объекта	2,3	Домашнее задание РГР2 р. 3, Контрольное задание по КоП, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации на основе цифровой модели объекта	2,3	Домашнее задание РГР2 р. 3, Контрольное задание по КоП

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ/курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: экзамен в 1-ом семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 1-ом семестре (очная и заочная форма обучения):

1. Ответить на теоретические вопросы (разделы 1,3)
2. Выполнить практическую задачу по разделу 1,3

Теоретические вопросы экзамена:

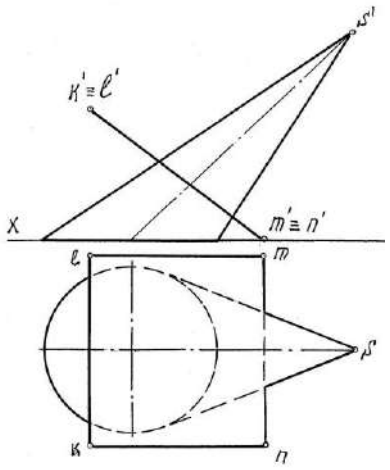
№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Теория построения проекционного чертежа	1. Сущность метода ортогональных проекций. 2. Основные свойства параллельного проецирования. 3. Комплексный чертеж точки (Пример построения эпюра точки по заданным координатам). 4. Положения прямой линии относительно плоскостей проекций. 5. Частные положения прямой линии. Свойства этих линий. 6. Построение следов прямой линии. 7. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и угла наклона прямой, например, к горизонтальной плоскости проекций. 8. Взаимное положение в пространстве двух прямых. 9. Сущность метода конкурирующих точек. 10. Способы задания плоскости. 11. Положения плоскости по отношению к плоскостям проекций. 12. Плоскости уровня. Их основные свойства. 13. Проецирующие плоскости. Их основные свойства. 14. Когда прямая принадлежит плоскости. 15. Когда точка принадлежит плоскости. 16. Главные линии плоскость. 17. Построение следов плоскости. 18. Определение угла наклона плоскости, например, к горизонтальной плоскости проекций. 19. Взаимное положение двух плоскостей. (Пример, две плоскости параллельны). 20. Взаимное положение двух плоскостей. (Пример,

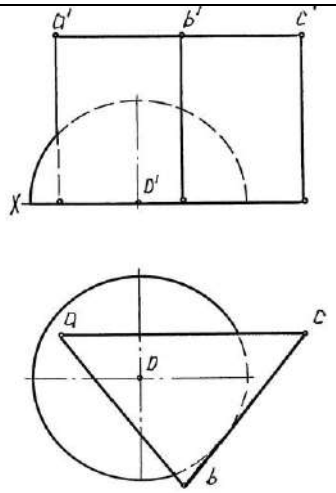
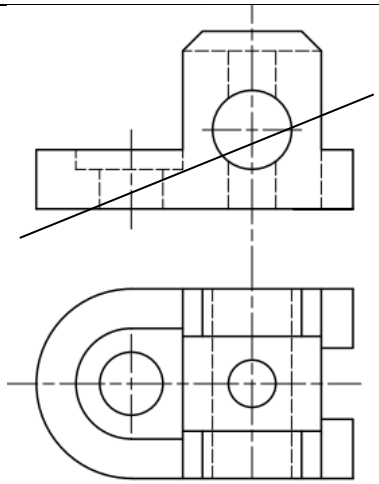
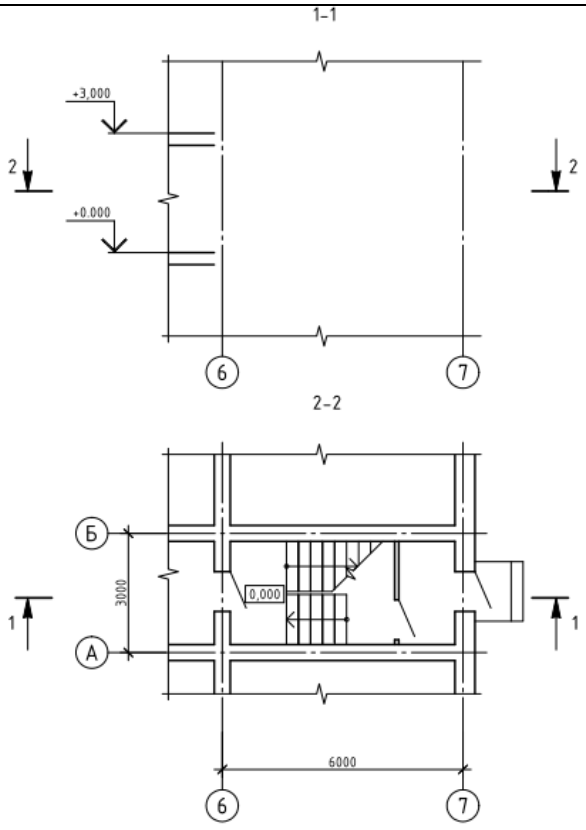
		общий случай построения линии пересечения двух плоскостей). 21. Взаимное положение двух плоскостей. (Пример, частные случаи построения линии пересечения двух плоскостей). 22. Построение плоскости через точку параллельно заданной. 23. Взаимное положение прямой и плоскости. (Пример прямая параллельна плоскости). 24. Взаимное положение прямой и плоскости. (Пример нахождения точки пересечения прямой с плоскостью). 25. Взаимное положение прямой и плоскости. (Пример построение перпендикуляра к плоскости). 26. Взаимное положение прямой и плоскости. (Пример нахождения точки пересечения прямой с плоскостью). 27. Чем задается поверхность многогранника. 28. Какие многогранники называются правильными. 29. Определение проекций точек, лежащих на поверхности пирамиды. 30. Определение проекций точек, лежащих на поверхности призмы. 31. Построение линии пересечения многогранника плоскостью. Что представляет собой сечение многогранника. Привести пример. 32. Сущность кинематического способа образования поверхностей. 33. Различие между линейчатой и нелинейчатой поверхностями. 34. Поверхности вращения. Их образование и свойства. 35. Определение проекций точек, лежащих на поверхности цилиндра: прямого и наклонного. 36. Определение проекций точек, лежащих на поверхности конуса: прямого и наклонного. 37. Определение проекций точек, лежащих на поверхности сферы. 38. Сечения конуса. 39. Сечения цилиндра. 40. Перечислите способы построения линии пересечения двух поверхностей. 41. Чем следует руководствоваться при выборе вспомогательных плоскостей (посредников) для построения линии пересечения поверхностей. 42. Сущность способа вспомогательных секущих плоскостей для построения линии пересечения двух поверхностей. 43. Сущность способа проецирующего положения одной из поверхностей при построении линии пересечения двух поверхностей. 44. По каким линиям пересекаются соосные поверхности вращения. 45. Когда можно использовать вспомогательные концентрические сферы при построении линии пересечения двух поверхностей. 46. По каким линиям пересекаются два прямых круговых цилиндра одного диаметра, если их оси пересекаются. 47. Сущность теоремы Монжа. 48. Как определяется видимость при построении линии

		пересечения двух поверхностей. 49. Преимущество способа вспомогательных концентрических сфер для построения линии пересечения двух поверхностей. 50. При каких условиях получается две линии пересечения двух поверхностей. ***Примечание**: Ответы на вопросы сопровождаются рисунками.*
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	1. Общие требования к оформлению чертежей согласно ГОСТам ЕСКД. 2. Масштабы чертежа. 3. Линии чертежа: их назначения, начертания и толщина на чертеже. Как в системе CAD настраиваются линии чертежа. 4. Чертежные шрифты. Команды настройки и написания текста в системе CAD. 5. Обозначение материалов и правила их нанесения на чертежах. 6. Основные требования к нанесению размеров. Команды настройки и нанесения размеров в системе CAD. 7. Наименование и расположение видов, установленные ГОСТом ЕСКД. 8. Разрез. Основные типы разрезов. 9. Условности, допускаемые при выполнении разреза. 10. В каких случаях, при каких условиях и для каких разрезов положение секущей плоскости на чертежах не отмечают и разрез надписью не сопровождают. 11. В каких случаях совмещенный вид и разрез. 12. Сечение. Отличие разреза от сечения. 13. Разновидности сечений, их оформление на чертеже. 14. Условности при построении сечения. Сечение по принципу разреза. 15. Стандартные виды аксонометрических проекций. 16. Прямоугольная изометрия: определение, расположение осей, коэффициент искажения, нанесение штриховки. 17. Построения окружности в прямоугольной изометрии. 18. Что такое резьба. 19. Какие бывают резьбы: по назначению, по профилю зуба, по направлению. Их применения. 20. Изображение и обозначение метрической резьбы на стержне и в отверстии. 21. Болтовой комплект. Упрощенное, условное изображение болтового соединения. 22. Наименования и обозначения основных изображений на архитектурно-строительных чертежах. 23. Координационные оси. Маркировка осей. 24. Как называют расстояние между координационными осями в плане здания? 25. Условные графические изображения элементов зданий. 26. Что называется планом здания? 27. Последовательность вычерчивания планов зданий. Команды настройки и создание стен при построении плана здания в системе CAD. 28. Изображение на плане и в разрезе оконных и дверных проемов.

		29. Каким образом изображают открытие дверных полотен на плане? 30. Площадь помещения: как замеряется, обозначение на чертеже, единицы измерения. 31. По каким частям здания следует проводить секущую плоскость при выполнении разрезов. Как при этом обозначают линию сечения по плане здания. 32. Последовательность вычерчивания разрезов зданий. 33. Расчет лестничного марша при построении разреза здания по лестнице 34. Последовательность вычерчивания фасадов зданий. 35. Особенности нанесения размеров на чертежах планов, разрезов, фасадов. 36. Чему равен размер засечки? Какой толщины она изображается? Какой угол наклона к размерной линии? 37. Насколько размерная линия должна выступать за крайние выносные линии. 38. Какие размеры проставляют на планах на первой внешней размерной линии, на второй и на третьей. 39. Правила обводки чертежа при выполнении планов и разрезов. 40. Что принимаю за высоту этажа (Нэт) в жилых зданиях. 41. Каким образом обозначают отметки высоты на планах. 42. В каких единицах указывают отметки высоты. 43. Что чаще всего принимают в качестве нулевой отметки? Какие поясняющие надписи сопровождают обозначение нулевой отметки. 44. Укажите размер стандартного строительного кирпича. 45. Что такое четверть в кирпичной кладке? Укажите размеры четверти.

Примеры задач для экзамена:

Условие задачи	Задача
Построить сечение заданной поверхности и определить НВ сечения.	

Построить линию пересечения двух поверхностей.	
Построить третий вид детали. Выполнить необходимые разрезы, Построить сечение. Проставить размеры.	
По фрагменту плана здания построить разрез 1-1 двухэтажного здания. Высота входной двери составляет 2.2 м, размеры ступеней принять 150х300 мм.	

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание (РГР1, РГР2);
- контрольное задание по КоП.

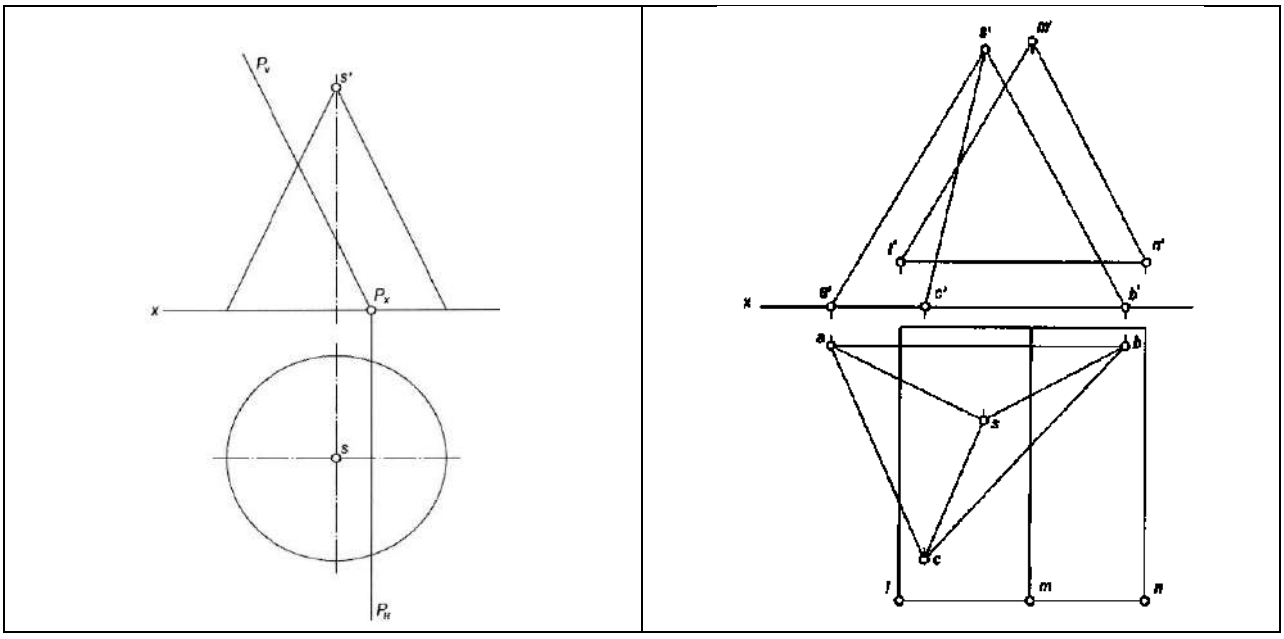
2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа.
по теме «Поверхности»

Перечень типовых контрольных вопросов

- Способы построения сечения многогранника плоскостью.
- Порядок построения линии пересечения многогранников.
- Образование и задание поверхностей на чертеже (линейчатых, вращения).
- Построение линий и точек, принадлежащих поверхности.
- Поверхности, занимающие проецирующее положение, их основная особенность на чертеже.
- Конические сечения.
- Сечения сферы и цилиндра.
- Принцип построения линии пересечения проецирующей и непроецирующей поверхностей.
- Характерные точки линии пересечения поверхностей.
- Способ вспомогательных секущих плоскостей уровня.
- Способ вспомогательных секущих сфер.
- Теорема Монжа.

Пример и состав типового задания



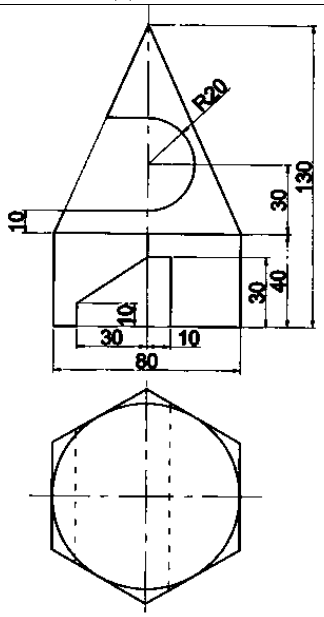
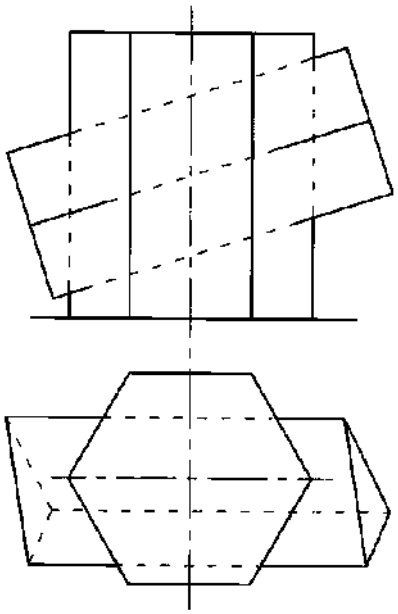
1. Построить сечение поверхности	2. Построить линию пересечения поверхностей

Домашнее задание (РГР).
Часть 1 по теме «Поверхности» (РГР1)

Пример и состав типового задания

Задача 1. Построить три проекции заданных геометрических поверхностей с вырезами.

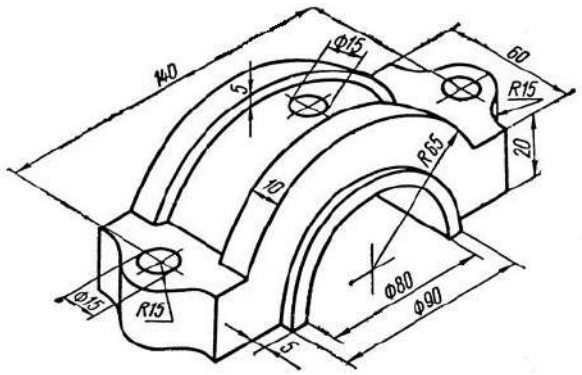
Задача 2. Построить линию пересечения двух заданных поверхностей.

Задача 1	Задача 2
	

Часть 2 по теме «Проекционные изображения на чертежах» (РГР2)

Пример и состав типового задания

Построить три вида детали с полезными разрезами средствами CAD, по заданному аксонометрическому виду



Контрольное задание по КоП.
Тема «Получение конструкторской документации на основании двухмерной модели (план здания)»

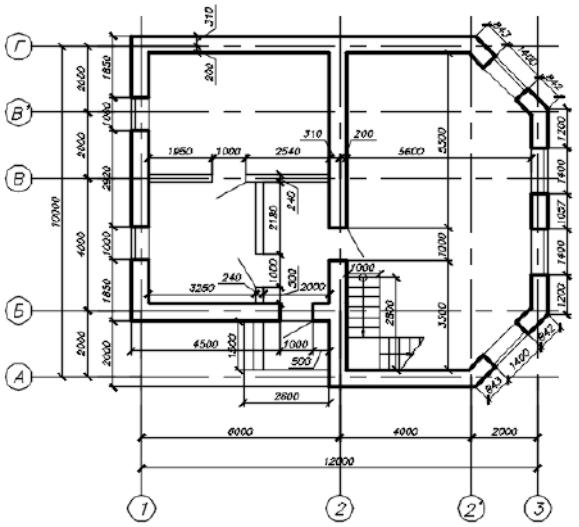
Перечень типовых контрольных вопросов

- Как называются оси, определяющие расположение основных несущих конструкций (стен и колонн)?
- Как называют расстояние между координационными осями в плане здания?
- Что принимаю за высоту этажа ($H_{эт}$) в жилых зданиях?
- Чему равен размер засечки? Какой толщины она изображается? Какой угол наклона к размерной линии?
- Насколько размерная линия должна выступать за крайние выносные линии?
- Каким образом обозначают отметки высоты на планах?
- В каких единицах указывают отметки высоты?
- Что чаще всего принимают в качестве нулевой отметки? Какие поясняющие надписи сопровождают обозначение нулевой отметки?
- Что называется планом здания?
- Каким образом изображают открытие дверных полотен на плане?
- Какие размеры проставляют на планах на первой внешней размерной линии, на второй и на третьей?
- Укажите размер стандартного строительного кирпича?
- Что такое четверть в кирпичной кладке? Укажите размеры четверти
- Расчет лестничного марша при построении разреза здания по лестнице

Пример и состав типового задания

Построить план здания средствами CAD, по заданному чертежу

План первого этажа



3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 1 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний

	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Инженерная графика: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем техн./матем. УГСН, УГСН 07.00.00, УГСН 20.00.00, УГСН 23.00.00, УГСН 09.00.00 / А. Ю. Борисова, И. М. Гусакова, Т. А. Жилкина, Е. А. Степура. — Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-7264-1881-0.	https://www.iprbookshop.ru/79884.html
2	Кондратьева, Т. М. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Сборник типовых задач с решениями: задачник в слайдах для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Т. М. Кондратьева, М. В. Царева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 270 с. — ISBN 978-5-7264-1518-5.	https://www.iprbookshop.ru/64534.html
3	Кондратьева, Т. М. Начертательная геометрия (Теория построения проекционного чертежа) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина., Е. А. Гусарова ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (6,5Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Начертательная геометрия). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2132-2 (сетевой). - ISBN 978-5-7264-2287-9	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/45.pdf
4	Инженерная и компьютерная графика. Часть 2. Методы изображения в архитектурно-строительных и строительных чертежах: учебное пособие/ Т.М. Кондратьева [и др.].— Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 123 с. — ISBN 978-5-7264-1846-9	http://www.iprbookshop.ru/76900.html

5	Компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [А. Ю. Борисова [и др.] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (5,5Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Строительство). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2347-0 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2348-7	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/144.pdf
6	Теория построения проекционного чертежа [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся 1-го курса всех направлений подготовки / [Т. М. Кондратьева и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т., Кафедра начертательной геометрии и графики. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 47 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Инженерная графика). - ISBN 978-5-7264-1757-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/127.pdf
7	Компьютерная графика (2D-моделирование) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / [Т.А. Жилкина и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра начертательной геометрии и графики. — Электрон. дан. и прогр. (12,2 Мб). — Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. - ISBN 978-5-7264-2357-9 (сетевое) ISBN 978-5-7264-2358-6 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/142.pdf
9	Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное наглядное пособие по всем технико-математическим УГСН бакалавриата, по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 20.03.01 Техносферная безопасность, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. начертательной геометрии и графики ; сост.: А. Ю. Борисова, Т. М. Кондратьева. - Электрон. текстовые дан. (11,8 Мб). - Москва: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020 - ISBN 978-5-7264-2528-3 (сетевое) ISBN 978-5-7264-2529-0 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/75.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Основы компьютерной графики: методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся бакалавриата всех технических / математических УГСН, реализуемых НИУ МГСУ / сост.: Т. А. Жилкина, Е. П. Знаменская, Е. Л. Спирина. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/95.pdf
2	"Применение способов преобразования проекций в решении задач" по дисциплинам: Инженерная и компьютерная графика [Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе (Бак. Все техн./матем. УГСН); Начертательная геометрия. Инженерная графика (Бак. УГСН 20.00.00); Начертательная геометрия и инженерная графика (Бак. УГСН 23.00.00); Начертательная геометрия и инженерная графика (Бак. УГСН 09.00.00)]http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/157.pdf

3	Общие правила оформления строительных чертежей: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем техн. / матем. УГСН, по УГСН 07.00.00, по УГСН 20.00.00, реализуемым НИУ МГСУ / сост. : Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, Е. А. Гусарова . - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/147.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс компьютерной графики **Ауд.533 КМК**	Основное оборудование: Монитор Samsung 24"" TFT (16 шт.) Ноутбук Notebook / HP Проектор / InFocus IN116a потолочный Системный блок Kraftway Credo KC41 (16 шт.) Стенд 4200X100 м Экран проекционный с комплектом крепежа	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Компьютерный класс компьютерной графики **Ауд.535 КМК**	Основное оборудование: Компьютер Lenovo IdeaCentre B310 (57125107) моноблок, (16 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Экран переносной	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
И.о. зав.каф.	к.т.н.	Федоров С.С.
доцент	к.т.н., доцент	Жилкина Т.А.
преп.		Коренева А.И.
преп.		Степура А.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Инженерная графика и компьютерное моделирование».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы технологий информационного моделирования» является формирование компетенций обучающегося в области использования технологий информационного моделирования в проектно-строительной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.12 Решение инженерных задач с помощью комплекса родственных технологий и процессов: машинное обучение, виртуальные агенты и экспертные системы
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.5 Применение государственной информационной системы (ГИС) как системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах
	ОПК-2.6 Применение государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности как информационных систем, содержащих сведения, документы, материалы о развитии территорий, об их застройке, о существующих и планируемых к размещению объектах капитального строительства и иные необходимые для осуществления градостроительной деятельности сведения
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	
ПК-2. Способен разрабатывать и использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла	ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства
	ПК-2.3 Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства
	ПК-2.4 Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства
ПК-3. Способен проектировать модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК-3.4 Применение средств вычислительной техники и специальных прикладных программ для проектирования модели изделия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	**Знает** основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства **Имеет навыки (начального уровня)** построения информационной модели и автоматизированного получения на ее основе технической документации
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	**Знает** основные зависимости между связанными элементами информационной модели объекта капитального строительства **Имеет навыки (начального уровня)** разработки алгоритма создания информационной модели объекта капитального строительства на основе выявленных зависимостей элементов
УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	**Знает** основные программные продукты реализующие технологии информационного моделирования в рамках профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** создания связей смежных информационных моделей объекта капитального строительства
ОПК-1.12 Решение инженерных задач с помощью комплекса родственных технологий и процессов: машинное обучение, виртуальные агенты и экспертные системы	**Знает** способы и процессы формирования профильной информационной модели объекта капитального строительства **Имеет навыки (начального уровня)** использования программных средств, реализующих технологии информационного моделирования зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.5 Применение государственной информационной системы (ГИС) как системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах	**Знает** основные государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности. **Имеет навыки (начального уровня)** применения государственных информационных систем (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.
ОПК-2.6 Применение государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности как информационных систем, содержащих сведения, документы, материалы о развитии территорий, об их застройке, о существующих и планируемых к размещению объектах капитального строительства и иные необходимые для осуществления градостроительной деятельности сведения	**Знает** основные государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности. **Имеет навыки (начального уровня)** применения государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности в процессах создания информационных моделей зданий и сооружений
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	**Знает** основной состав профильной информационной модели объекта строительства. **Знает** последовательность создания профильной информационной модели объекта капитального строительства **Имеет навыки (начального уровня)** создания профильной информационной модели объекта капитального строительства
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	**Знает** методы и способы формирования и оформления документации на основе информационной модели с помощью средствами прикладного программного обеспечения **Имеет навыки (начального уровня)** формирования и оформления документации на основе профильной информационной модели
ПК-2.3 Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства	**Знает** основные правила формирования архитектурно - строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе информационной модели объекта капитального строительства **Имеет навыки (начального уровня)** владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства
ПК-2.4 Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства	**Имеет навыки (начального уровня)** применения компьютерных методов для проверки и оценки технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства
ПК-3.4 Применение средств вычислительной техники и	**Имеет навыки (начального уровня)** применения прикладного программного обеспечения для решения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
специальных прикладных программ для проектирования модели изделия	инженерных задач в строительной сфере

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Создание информационной модели гражданского здания	2			12	24		87	9	Контрольная работа (р.1,2) РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
2	Работа с информационной моделью.				4	8				
	Итого:		0	0	16	32		87	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Создание	2			2	6		87	9	Контрольная

	информационной модели гражданского здания									работа (р.1,2) РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
2	Работа с информационной моделью.					2				
	Итого:		0	0	2	8		116	18	*Зачет*

Форма обучения –заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Создание информационной модели гражданского здания	2			2	4		118	18	Контрольная работа (р.1,2) РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
2	Работа с информационной моделью.					2				
	Итого:		0	0	2	6		118	18	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Создание информационной моделигражданского здания	*1.1. Развитие технологий проектирования* Проектирование без применения компьютерных технологий. Системы автоматизированного проектирования. История развития информационного моделирования в мире и в Российской Федерации. Преимущества информационной модели по сравнению с традиционными методами двумерного проектирования. *1.2. Понятие информационного моделирования зданий.* Основные определения и термины. Преимущества использования информационного моделирования. Обмен

		информацией на основе модели. Формы представления информации. Стандартизация информационных моделей. *1.3. Теоретические основы информационных моделей* Объектно-ориентированный подход в программировании. Геометрическое моделирование. Топология зданий. Библиотеки элементов. *1.4. Основы внедрения информационного моделирования* Экономический эффект от внедрения информационного моделирования. Опыт внедрения информационного моделирования в мире и в России. *1.5. Обзорный анализ программных комплексов, реализующих технологии информационного моделирования.* *1.6. Примеры использования технологий информационного моделирования при создании и реализации проектов*
2	Работа с информационной моделью	*2.1. Области применения информационных моделей объектов капитального строительства.* Информационное моделирование на этапе изысканий. Информационное моделирование на этапе проектирования генплана. Проекции с числовыми отметками: построение проекционных изображений плоскости и проектируемой топографической поверхности. Информационное моделирование топографических поверхностей и сооружений. Информационное моделирование в «зеленом» проектировании. *2.2. Информационная модель в смежных областях* Информационные модели зданий для решения градостроительных задач. Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях. Аддитивные технологии в строительстве на основе информационного моделирования. Иные возможности применения. *2.3. Государственные информационные системы (ГИС)* Государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности. Государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Создание информационной моделигражданского здания	Пример выполнения заданий контрольной работы по теме «Блокированный жилой дом».
2	Работа с информационной моделью	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Создание информационной моделигражданского здания	Пример выполнения заданий контрольной работы по теме «Блокированный жилой дом».
2	Работа с информационной моделью	

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Создание информационной моделигражданского здания	*1.1. Элементы проектов* Типы элементов проектов: элементы модели, базовые элементы и элементы, относящиеся определенному виду. Семейства элементов: цифровое описание геометрии элемента и используемые для него параметры. *1.2. Создание нового проекта* Подготовительный этап: выбор режимов работы на этапах проекта, условия их применения. Создание и настройка проекта, ввод информации. Создание плана стройплощадки. *1.3. Построение модели* Проектирование предварительной компоновки на основе шаблона или готового проекта. Задание сеток. Добавление основных типовых элементов здания. *1.4. Просмотр модели.* Создание различных видов модели здания: планов, разрезов, фасадов и 3D видов. *1.5. Изменение и уточнение модели* Добавление дополнительных элементов к модели, уточнение и замена компонентов. Установление связей между элементами (модель знания).
2	Работа с информационной моделью	*2.1 Совместная работа над информационной моделью* Функция совместной работы над проектом. Добавление участников в рабочую группу. Настройка совместного доступа к модели. Передача проекта. Экспорт в различные форматы. *2.2. Оформление документации по модели.* Создание цифровых чертежей по модели. Аннотирование чертежей. Детализация чертежей. Оформление и публикация цифровых чертежей. *2.3. Презентация проекта* Создание цифровых визуализированных изображений. 2.4. *Государственные информационные системы (ГИС)* Применения государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности в процессах создания информационных моделей зданий и сооружений.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Создание информационной моделигражданского здания	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума
2	Работа с информационной моделью	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Создание информационной моделигражданского здания	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума

2	Работа с информационной моделью	

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Создание информационной модели гражданскогоздания	Стандарты и классификаторы. Управление информационной моделью. Особенности внедрения информационного моделирования в организации.
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	Информационное моделирование на этапе строительства здания. Информационная модель на этапе эксплуатации и реконструкции зданий.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Создание информационной модели гражданскогоздания	*1.1. Развитие технологий проектирования* Проектирование без применения компьютерных технологий. Системы автоматизированного проектирования. История развития информационного моделирования в мире и в Российской Федерации. Преимущества информационной модели по сравнению с традиционными методами двумерного проектирования. *1.2. Понятие информационного моделирования зданий.* Основные определения и термины. Преимущества использования информационного моделирования. Обмен информацией на основе модели. Формы представления информации. Стандартизация информационных моделей. *1.3. Теоретические основы информационных моделей* Объектно-ориентированный подход в программировании. Геометрическое моделирование. Топология зданий. Библиотеки элементов. *1.4. Основы внедрения информационного моделирования* Экономический эффект от внедрения информационного моделирования. Опыт внедрения информационного моделирования в мире и в России. Стандарты и классификаторы. Особенности внедрения информационного

		моделирования в организации. Управление информационной моделью. *1.5. Обзорный анализ программных комплексов, реализующих* *технологии информационного моделирования.* *1.6. Примеры использования технологий информационного моделирования при создании и реализации проектов*
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	*2.1. Области применения информационных моделей объектов капитального строительства.* Информационное моделирование на этапе изысканий. Информационное моделирование на этапе проектирования генплана. Проекции с числовыми отметками: построение проекционных изображений плоскости и проектируемой топографической поверхности. Информационное моделирование топографических поверхностей и сооружений. Информационное моделирование на этапе строительства здания. Информационная модель на этапе эксплуатации и реконструкции зданий. Информационное моделирование в «зеленом» проектировании. *2.2. Информационная модель в смежных областях* Информационные модели зданий для решения градостроительных задач. Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях. Аддитивные технологии в строительстве на основе информационного моделирования. Иные возможности применения. *2.3. Государственные информационные системы (ГИС)* Государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности. Государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Создание информационной модели гражданскогоздания	*1.1. Развитие технологий проектирования* Проектирование без применения компьютерных технологий. Системы автоматизированного проектирования. История развития информационного моделирования в мире и в Российской Федерации. Преимущества информационной модели по сравнению с традиционными методами двумерного проектирования. *1.2. Понятие информационного моделирования зданий.* Основные определения и термины. Преимущества использования информационного моделирования. Обмен информацией на основе модели. Формы представления информации. Стандартизация информационных моделей. *1.3. Теоретические основы информационных моделей* Объектно-ориентированный подход в программировании.

		Геометрическое моделирование. Топология зданий. Библиотеки элементов. *1.4. Основы внедрения информационного моделирования* Экономический эффект от внедрения информационного моделирования. Опыт внедрения информационного моделирования в мире и в России. Стандарты и классификаторы. Особенности внедрения информационного моделирования в организации. Управление информационной моделью. *1.5. Обзорный анализ программных комплексов, реализующих* *технологии информационного моделирования.* *1.6. Примеры использования технологий информационного моделирования при создании и реализации проектов*
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	*2.1. Области применения информационных моделей объектов капитального строительства.* Информационное моделирование на этапе изысканий. Информационное моделирование на этапе проектирования генплана. Проекции с числовыми отметками: построение проекционных изображений плоскости и проектируемой топографической поверхности. Информационное моделирование топографических поверхностей и сооружений. Информационное моделирование на этапе строительства здания. Информационная модель на этапе эксплуатации и реконструкции зданий. Информационное моделирование в «зеленом» проектировании. *2.2. Информационная модель в смежных областях* Информационные модели зданий для решения градостроительных задач. Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях. Аддитивные технологии в строительстве на основе информационного моделирования. Иные возможности применения. *2.3. Государственные информационные системы (ГИС)* Государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности. Государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2) Зачет
Имеет навыки (начального уровня) построения информационной модели и автоматизированного получения на ее основе технической документации	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
Знает основные зависимости между связанными	1, 2	Контрольная работа

элементами информационной модели объекта капитального строительства		(р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2) Зачет
Имеет навыки (начального уровня) разработки алгоритма создания информационной модели объекта капитального строительства на основе выявленных зависимостей элементов	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
Знает основные программные продукты реализующие технологии информационного моделирования в рамках профессиональной деятельности	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2) Зачет
Имеет навыки (начального уровня) создания связей смежных информационных моделей объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
Знает способы и процессы формирования профильной информационной модели объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2) Зачет
Имеет навыки (начального уровня) использования программных средств, реализующих технологии информационного моделирования зданий и сооружений	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
Знает основные государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.	1,2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2) Зачет
Имеет навыки (начального уровня) применения государственных информационных систем (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.	1,2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
Знает основные государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности.	1,2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2) Зачет
Имеет навыки (начального уровня) применения государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности в процессах создания информационных моделей зданий и сооружений	1,2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
Знает основной состав профильной информационной модели объекта строительства.	1, 2	Контрольная работа (р.1,2),

		РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2) Зачет
Знает последовательность создания профильной информационной модели объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2) Зачет
Имеет навыки (начального уровня) создания профильной информационной модели объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
Знает методы и способы формирования и оформления документации на основе информационной модели с помощью средствами прикладного программного обеспечения	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2) Зачет
Имеет навыки (начального уровня) формирования и оформления документации на основе профильной информационной модели	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
Знает основные правила формирования архитектурно - строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе информационной модели объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2) Зачет
Имеет навыки (начального уровня) владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
Имеет навыки (начального уровня) применения компьютерных методов для проверки и оценки технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)
Имеет навыки (начального уровня) применения прикладного программного обеспечения для решения инженерных задач в строительной сфере	1, 2	Контрольная работа (р.1,2), РГР (р.1,2) Контрольное задание по КоП (р.1,2)

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачет во 2-ом семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта во 2 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Создание информационной моделигражданского здания	1. Преимущества информационного моделирования зданий перед традиционными двухмерными методами проектирования. 2. Что такое информация об объекте? Сущность явной и неявной информации 3. Что такое информационная модель здания? 4. Что такое жизненный цикл здания? 5. Как можно использовать информационную модель зданияна разных этапах жизненного цикла? 6. Можно ли считать информационной моделью здания веськомплект документации и приложенный к ней макет? 7. Для чего нужны стандарты информационногомоделирования? 8. Существует ли единый формат файлов дляинформационного моделирования? 9. Может ли информационная модель содержать всюинформацию о здании? 10. Что такое параметрическое моделирование? 11. Параметры, влияющие на геометрию объекта, 12. Библиотеки элементов – что это такое? Какие существуютпринципиальные типы элементов? 13. Можно ли создать модель в программе, не имеющейбиблиотеки элементов? 14. Что такое управление моделью (BIM-менеджмент)? 15. На каких этапах жизненного цикла здания может бытьиспользована информационная модель?

		16. Источники ошибок в информационной модели (разрывы иколлизии). 17. Что такое «уровень зрелости» модели? 18. Источники экономической выгоды при использованииинформационного моделирования. 19. Единый классификатор строительных элементов – для чегоон нужен? 20. Программные комплексы информационного моделированияотечественной разработки.
2	Работа с информационной моделью	1. Информационная модель здания на этапе проектирования 2. Разделы проекта, группы специалистов, выполняющие их. 3. Использование информационной модели на 4. Использование информационной модели на 5. Информационное моделирование в «зеленом строительстве». 6. Правила получения проектной документации на основе информационной модели. 7. Передача информационной модели. 8. Правила совместной работы в информационной модели. 9. Визуализация объекта.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа
- РГР;
- контрольное задание по КоП.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа в виде тестов
по теме: «Информационное моделирование здания»

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы.

1) набор общепринятых минимально необходимых критериев, для определения степени соответствия проектного процесса BIM технологи – это….
2) Информационное моделирование зданий – это …
3) Преимущества использования информационного моделирования зданий
4) На каких этапах можно применять BIM-технологии?
5) Какие уровни детализации (LOD) используются для описания информационной модели?
6) Что в себя включает 5D BIM?
7) Коллизия – это …
8) Открытый формат представления:

9) Какому BIM уровню соответствует использование единой модели и совместимых данных?
10) Уровни зрелости задаются на …

Пример и состав типового задания

1. Информационное моделирование зданий – это …
   а) процесс формирования информационной модели здания (сооружения);
   б) процесс формообразования здания (сооружения);
   в) процесс расчета и проектирования конструкций;

2. Коллизия – это …
   а) один из периодов жизненного цикла здания;
   б) дефект в информационной модели;
   в) существенные свойства элемента,
   определяющие характеристики модели;
   г) документированная информация в электронной форме;

Расчетно-графическая работа (РГР)
по теме «Блокированный жилой дом»

1. Типовые исходные данные
1.1. Вариант N ___
1.2. Количество этажей: 5 (+ чердак и подвал)
1.3. Высота этажа: 3000 мм
1.4. Фундамент: Монолитная ж/б плита, 500 мм
1.5. Перекрытия: Монолитная ж/б плита, 200 мм
1.6. Несущие стены: Газобетон, 400 мм
1.7. Ограждающие стены: Газобетон, 400 мм, облицовочный кирпич, 250 мм, утеплитель 100 мм
1.8. Перегородки: Газобетон, 100 мм

2. Последовательность моделирования
2.1. Работа с планировкой здания
2.2. Моделирование элементов здания
2.3. Визуализация информационной модели
2.4. Формирование чертежей на основе разработанной информационной модели
3. Форма представления проекта:
3.1. Работа представляется в виде файла информационной модели с оформленными листами.

Перечень типовых контрольных вопросов:
1. В чем преимущества проекта.
2. Как можно оценить проект.
3. В чем недостатки проекта.
4. Какие меры могли бы улучшить проект.

Контрольное задание по КоП
по теме «малоэтажный жилой дом»

Цель - Разработать информационную модель архитектурных решений малоэтажного жилого здания. Провести анализ разработанной модели с целью выявления ошибок моделирования.

1. Типовые исходные данные
   - Исходные данные выбираются студентом самостоятельно.
2. Последовательность моделирования
   - выбор планировок этажей здания;
   - размещение моделируемого здания на основе данных из государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности;
   - моделирование ограждающих конструкций;
   - моделирование оконных и дверных проемов;
   - моделирование, покрытий и перекрытий здания;
   - анализ разработанной модели;
   - при необходимости внесение изменений в информационную модель на основе проведенного анализа;
   - Формирование чертежей на основе разработанной информационной модели.
3. Форма представления проекта:
   - Работа представляется в виде файла информационной модели с оформленными листами.

Перечень типовых контрольных вопросов:
1. В чем преимущества проекта.
2. Как можно оценить проект.
3. В чем недостатки проекта.
4. Какие меры могли бы улучшить проект.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится во 2 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка

	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может представить решение задачи средствами прикладного программного обеспечения	Представляет решение задачи средствами прикладного программного обеспечения

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Игнатова, Е. В. Геометрическое компьютерноемоделирование [Электронный ресурс]: учебно - методическое пособие / Е. В. Игнатова; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (4,5Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019 - ISBN 978-5-7264-2015-8 (сетевое) ISBN 978-5-7264-2014-1 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/171.pdf
2	Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е.Давыдов ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (2,08Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Информатика). - ISBN 978-5-7264-2017-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2016-5 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/172.pdf
3	Толстов, Е. В. Информационное моделирование зданий исооружений. Базовый уровень : учебно-методическое пособие / Е. В. Толстов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет,ЭБС АСВ, 2019. — 121 с.	https://www.iprbookshop.ru/105735
4	Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных: учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 46 с. —ISBN 978-5-7264-2193-3.	https://www.iprbookshop.ru/101802.html

6	Инженерная и компьютерная графика. Часть 2. Методы изображения в архитектурно-строительных и строительныхчертежах: учебное пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, М. В. Царева, О. В. Крылова. — Москва: МИСИ- МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 123 с. — ISBN 978-5-7264-1846-9	https://www.iprbookshop.ru/76900.html
7	Основные требования к проектной и рабочей документации: учебно-методическое пособие / А.Ю. Борисова [и др.]. — Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 58 с. — ISBN 978-5-7264-2134-6.	https://www.iprbookshop.ru/101808.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, Е. А. Гусарова Общие правила оформления строительныхчертежей: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем техн. / матем. УГСН, по УГСН 07.00.00, по УГСН 20.00.00, реализуемым НИУ МГСУ - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/147.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс компьютерной графики **Ауд.533 КМК**	Основное оборудование: Монитор Samsung 24"" TFT (16 шт.) Ноутбук Notebook / HP Проектор / InFocus IN116a потолочный Системный блок Kraftway Credo KC41 (16 шт.) Стенд 4200X100 м Экран проекционный с комплектом крепежа	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Компьютерный класс компьютерной графики **Ауд.535 КМК**	Основное оборудование: Компьютер Lenovo IdeaCentre B310 (57125107) моноблок, (16 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Экран переносной	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
ст. преподаватель	к.т.н.	Роменский Д.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Строительная и теоретическая механика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика» является формирование компетенций обучающегося в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел и механических систем, в том числе строительных конструкций и механизмов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	**Знает** условия равновесия твердых тел и механических систем **Знает** основные виды движения твердого тела и методы их описания **Знает** динамические аспекты движения твердого тела и механической системы и основные методы их исследования **Имеет навыки (начального уровня)** выявления механических процессов и их классификации
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	**Знает** основные элементы расчетных схем зданий и сооружений (стойки, ригели, раскосы, связи) и основные виды их соединений (жесткое, шарнирное) **Знает** основные виды нагрузок, действующих на элементы строительных конструкций **Имеет навыки (начального уровня)** определения усилий в отдельных элементах конструкций под действием основных видов нагрузок

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Форма промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Статика	3	12		12			53	27	Расчётно-графическая работа - №1, р.1. Расчётно-графическая работа - №2, р.2 Контрольная работа - р.3
2	Кинематика	3	10		8					
3	Динамика	3	10		12					
	Итого:	3	32		32			53	27	Экзамен

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Форма промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Статика	3	2		12			92	18	Расчётно-графическая работа - №1, р.1. Расчётно-графическая работа - №2, р.2 Контрольная работа - р.3
2	Кинематика	3			8					
3	Динамика	3			12					
	Итого:	3	2		32			92	18	Экзамен

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Форма промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Статика	3			2			118	18	Расчётно-графическая работа - №1, р.1. Расчётно-графическая работа - №2, р.2 Контрольная работа - р.3
2	Кинематика	3			2					
3	Динамика	3			4					
	Итого:	3			8			118	18	Экзамен

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Статика	*Лекция 1.* Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. *Лекция 2.* Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси. *Лекция 3.* Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. *Лекция 4.* Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы. *Лекция 5.* Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела. Примеры. *Лекция 6.* Законы трения Кулона. Трение покоя, скольжения, качения, верчения.
2	Кинематика	*Лекция 7.* Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. *Лекция 8.* Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки. *Лекция 9.* Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. *Лекция 10.* Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. *Лекция 11.* Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема Кориолиса. Правило Жуковского.
3	Динамика	*Лекция 12.* Динамика материальной точки. Основные аксиомы динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах. Две основные задачи динамики

		материальной точки. *Лекция 13.* Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. *Лекция 14.* Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. *Лекция 15.* Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Возможные скорости и возможные перемещения. *Лекция 16.* Обобщённые координаты и обобщённые силы. Уравнения Лагранжа 2-го рода.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Статика	Вводная лекция по курсу «Теоретическая механика». Круг задач, рассматриваемых в теоретической механике. Сила и ее основные свойства. Основные модели материальных объектов – абсолютно твердое тело, материальная точка, механическая система. Свободные и несвободные тела. Понятие о связях и их реакциях. Разделы теоретической механики и область решаемых в них задач. Понятие о движении и равновесии. Система отсчета. Основные характеристики движения точки. Законы Нютона как основа классической механики. Связь между действующей на точку силой и приобретаемой ей ускорением.

Форма обучения – заочная
Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы
Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Статика	*Пр. занятие 1.* Общий подход к решению задачи об определении реакций опор. Условия равновесия системы сил, линии действия которых расположены в одной плоскости. Основные виды связей. *Пр. занятие 2.* Учёт пары сил при составлении уравнений равновесия. Жёсткая заделка. Статический расчёт закреплённой балки, нагруженной плоской системой сосредоточенных сил и пар сил при наличии распределённой нагрузки. *Пр. занятие 3.* Равновесие составных тел. *Пр. занятие 4.* Расчёт ферм. Пример расчёта. *Пр. занятие 5.* Сила трения. Примеры. *Пр. занятие 6.* Равновесие системы сил в пространстве.
2	Кинематика	*Пр. занятие 7.* Определение скоростей и ускорений точек тела при координатном и естественном способах задания движения. *Пр. занятие 8.* Определение скоростей и ускорений точек тела

		совершающего поступательное и вращательное движения. *Пр. занятие 9.* Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное движение. *Пр. занятие 10.* Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Сложение скоростей и ускорений при сложном движении точки - (без доказательства). Правило Жуковского. Примеры
3	Динамика	*Пр. занятие 11.* Примеры на решение прямой и обратной задач динамики материальной точки. *Пр. занятие 12.* Использование теоремы об изменении количества движения механической системы и теоремы о движении центра масс. *Пр. занятие 13.* Использование теоремы об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела *Пр. занятие 14.* Использование дифференциальных уравнений движения твердого тела к исследованию движения механической системы. *Пр. занятие 15.* Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы. *Пр. занятие 16.* Принцип Даламбера. Контрольная работа.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Статика	*Пр. занятие 1.* Общий подход к решению задачи об определении реакций опор. Условия равновесия системы сил, линии действия которых расположены в одной плоскости. Основные виды связей. *Пр. занятие 2.* Учёт пары сил при составлении уравнений равновесия. Жёсткая заделка. Статический расчёт закреплённой балки, нагруженной плоской системой сосредоточенных сил и пар сил при наличии распределённой нагрузки. *Пр. занятие 3.* Равновесие составных тел. *Пр. занятие 4.* Расчёт ферм. Пример расчёта. *Пр. занятие 5.* Сила трения. Примеры. *Пр. занятие 6.* Равновесие системы сил в пространстве.
2	Кинематика	*Пр. занятие 7.* Определение скоростей и ускорений точек тела при координатном и естественном способах задания движения. *Пр. занятие 8.* Определение скоростей и ускорений точек тела совершающего поступательное и вращательное движения. *Пр. занятие 9.* Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное движение. *Пр. занятие 10.* Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Сложение скоростей и ускорений при сложном движении точки - (без доказательства). Правило Жуковского. Примеры
3	Динамика	*Пр. занятие 11.* Примеры на решение прямой и обратной задач динамики материальной точки. *Пр. занятие 12.* Использование теоремы об изменении количества движения механической системы и теоремы о движении центра масс. *Пр. занятие 13.* Использование теоремы об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела *Пр. занятие 14.* Использование дифференциальных уравнений движения твердого тела к исследованию движения механической системы. *Пр. занятие 15.* Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы. *Пр. занятие 16.* Принцип Даламбера. Контрольная работа.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Статика	*Пр. занятие 1.* Примеры выполнения расчётно-графической работы №1 по теме «Статика»
2	Кинематика	*Пр. занятие 2.* Примеры выполнения расчётно-графической работы №2 по теме «Кинематика»
3	Динамика	*Пр. занятие 3-4.* Примеры выполнения контрольной работы по теме «Динамика»

4.4 Компьютерные практикумы
Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение расчётно-графических работ №1 и №2;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Статика	Равновесие системы сил в пространстве. Методы, применяемые при определении положения центра тяжести тела (симметрия однородного тела, метод разбиений, метод отрицательных масс).
2	Кинематика	Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное движение. Сложное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений при сложном движении точки.
3	Динамика	Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы. Возможные скорости и возможные перемещения. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа 2-го рода.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Статика	*Лекция 1.* Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. *Лекция 2.* Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси. *Лекция 3.* Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. *Лекция 4.* Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы. *Лекция 5.* Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела. Примеры. *Лекция 6.* Законы трения Кулона. Трение покоя, скольжения, качения, верчения. Равновесие системы сил в пространстве. Примеры. Методы, применяемые при определении положения центра тяжести тела (симметрия однородного тела, метод разбиений, метод отрицательных масс). Примеры.
2	Кинематика	*Лекция 7.* Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. *Лекция 8.* Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки. *Лекция 9.* Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. *Лекция 10.* Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. *Лекция 11*. Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема Кориолиса. Правило Жуковского. Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное движение. Примеры. Сложное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений при сложном движении точки. Примеры.
3	Динамика	*Лекция 12.* Динамика материальной точки. Основные аксиомы динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах. Две основные задачи динамики материальной точки. *Лекция 13.* Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. *Лекция 14.* Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. *Лекция 15.* Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Возможные скорости и возможные перемещения. *Лекция 16.* Обобщённые координаты и обобщённые силы. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы. Возможные скорости и возможные перемещения. Примеры.

		Принцип возможных перемещений. Примеры. Общее уравнение динамики. Примеры. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Примеры.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Статика	*Лекция 1.* Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. *Лекция 2.* Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси. *Лекция 3.* Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. *Лекция 4.* Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы. *Лекция 5.* Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела. Примеры. *Лекция 6.* Законы трения Кулона. Трение покоя, скольжения, качения, верчения. *Пр. занятие 1.* Общий подход к решению задачи об определении реакций опор. Условия равновесия системы сил, линии действия которых расположены в одной плоскости. Основные виды связей. *Пр. занятие 2.* Учёт пары сил при составлении уравнений равновесия. Жёсткая заделка. Статический расчёт закреплённой балки, нагруженной плоской системой сосредоточенных сил и пар сил при наличии распределённой нагрузки. *Пр. занятие 3.* Равновесие составных тел. *Пр. занятие 4.* Расчёт ферм. Пример расчёта. *Пр. занятие 5.* Сила трения. Примеры. *Пр. занятие 6.* Равновесие системы сил в пространстве. Равновесие системы сил в пространстве. Примеры. Методы, применяемые при определении положения центра тяжести тела (симметрия однородного тела, метод разбиений, метод отрицательных масс). Примеры.
2	Кинематика	*Лекция 7.* Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. *Лекция 8.* Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки. *Лекция 9.* Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. *Лекция 10.* Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. *Лекция 11*. Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема Кориолиса. Правило Жуковского. *Пр. занятие 7.* Определение скоростей и ускорений точек тела при координатном и естественном способах задания движения. *Пр. занятие 8.* Определение скоростей и ускорений точек тела совершающего поступательное и вращательное движения. *Пр. занятие 9.* Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное движение. *Пр. занятие 10.* Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Сложение скоростей и ускорений при сложном движении точки - (без доказательства). Правило Жуковского. Примеры Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное

		движение. Примеры. Сложное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений при сложном движении точки. Примеры.
3	Динамика	*Лекция 12.* Динамика материальной точки. Основные аксиомы динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах. Две основные задачи динамики материальной точки. *Лекция 13.* Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. *Лекция 14.* Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. *Лекция 15.* Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Возможные скорости и возможные перемещения. *Лекция 16.* Обобщённые координаты и обобщённые силы. Уравнения Лагранжа 2-го рода. *Пр. занятие 11.* Примеры на решение прямой и обратной задач динамики материальной точки. *Пр. занятие 12.* Использование теоремы об изменении количества движения механической системы и теоремы о движении центра масс. *Пр. занятие 13.* Использование теоремы об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела *Пр. занятие 14.* Использование дифференциальных уравнений движения твердого тела к исследованию движения механической системы. *Пр. занятие 15* Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы. *Пр. занятие 16.* Принцип Даламбера. Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы. Возможные скорости и возможные перемещения. Примеры. Принцип возможных перемещений. Примеры. Общее уравнение динамики. Примеры. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Примеры.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает условия равновесия твердых тел и механических систем	1	*Расчётно-графическая работа №1* *Экзамен*
Знает основные виды движения твердого тела и методы их описания	2	*Расчётно-графическая работа №2* *Экзамен*
Знает динамические аспекты движения твердого тела и механической системы и основные методы их исследования	3	*Контрольная работа* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выявления механических процессов и их классификации	1-3	*Расчётно-графическая работа №1* *Расчётно-графическая работа*

		№2 *Контрольная работа* *Экзамен*
Знает основные элементы расчетных схем зданий и сооружений (стойки, ригели, раскосы, связи) и основные виды их соединений (жесткое, шарнирное)	1	*Расчётно-графическая работа №1* *Экзамен*
Знает основные виды нагрузок, действующих на элементы строительных конструкций	1,3	*Расчётно-графическая работа №1* *Контрольная работа* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) определения усилий в отдельных элементах конструкций под действием основных видов нагрузок	1	*Расчётно-графическая работа №1* *Экзамен*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 3-м семестре для очной, очно-заочной и заочной форм обучения.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 3-м семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Статика	• Сформулировать основные аксиомы статики. Показать, что в пределах абсолютно твёрдого тела силу можно переносить вдоль её линии действия в любую точку. • Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно

		точки. Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно оси. • Дать определения главного вектора и главного момента системы сил. Пара сил и её момент. • Изложить содержание метода Пуансо о приведении системы сил к одному центру. Сформулировать необходимые и достаточные условия равновесия системы сил. • Изложить содержание метода вырезания узлов при расчёте фермы. Изложить содержание метода сквозных сечений при расчёте фермы. Привести пример. • Изложить содержание законов Амантона-Кулона о трении. • Получить координаты центра параллельных сил. Рассказать о методах, применяемых при определении положения центра тяжести (симметрия однородного тела, метод разбиений, метод отрицательных масс).
2	Кинематика	• Изложить содержание способов задания движения точки. Дать определение траектории точки. Дать определение вектора скорости точки. Изложить способ вычисления вектора скорости точки при различных способах задания её движения. • Дать определение вектора ускорения точки. Изложить способ вычисления вектора ускорения точки при различных способах задания её движения. • Поступательное движение абсолютно твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Закон вращения, угловая скорость, угловое ускорение. • Вычисление скорости и ускорения любой точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. • Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Законы движения. Способы вычисления скорости и ускорения точки плоской фигуры в данный момент времени. • Сложное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений при сложном движении точки.
3	Динамика	• Основные законы механики. Две основные задачи динамики материальной точки • Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Определение внешних и внутренних сил. Основные свойства внутренних сил механической системы. • Центр масс механической системы. Способ вычисления количества движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. • Теорема об изменении момента количества движения (кинетического момента) механической системы относительно неподвижного центра (неподвижной оси). • Определение кинетической энергии материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия твёрдого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Мощность силы, элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении. • Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. • Работа силы тяжести, работа упругой силы и работа вращающего момента (пары сил). • Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела. • Классификация связей. Возможные скорости и возможные перемещения материальной точки и механической системы. • Принцип Даламбера. Основные уравнения кинетостатики. • Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы. • Возможные скорости и возможные перемещения. • Принцип возможных перемещений. • Общее уравнение динамики. • Уравнения Лагранжа 2-го рода.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

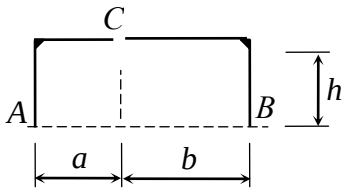
2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- расчётно-графическая работа №1 (в 3 семестре для очной, очно-заочной и заочной форм обучения);
- расчётно-графическая работа №2 (в 3 семестре для очной, очно-заочной и заочной форм обучения);
- контрольная работа (в 3 семестре для очной, очно-заочной и заочной форм обучения).

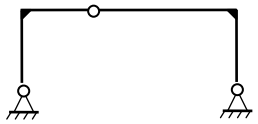
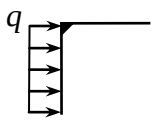
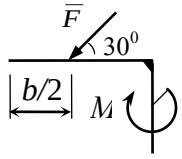
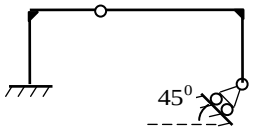
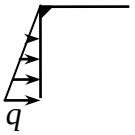
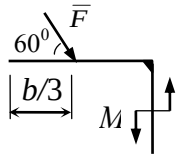
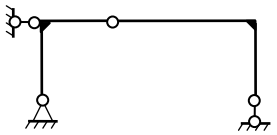
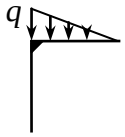
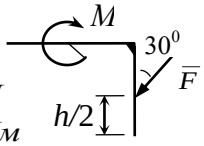
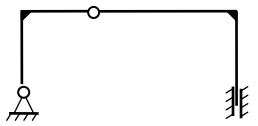
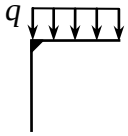
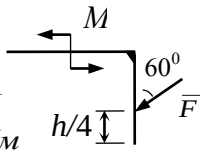
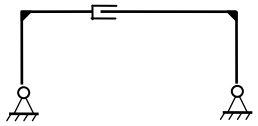
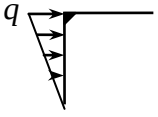
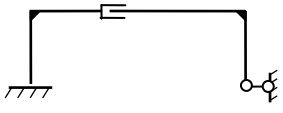
2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 (Статика)

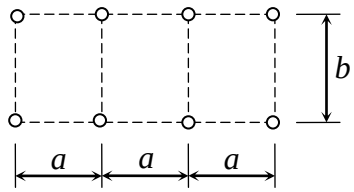
Задача 1



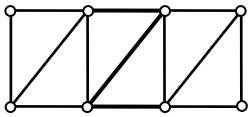
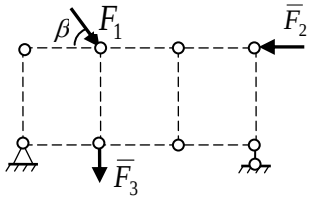
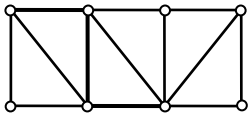
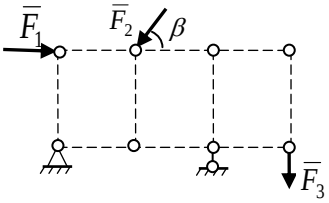
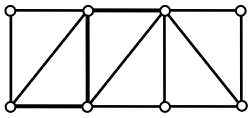
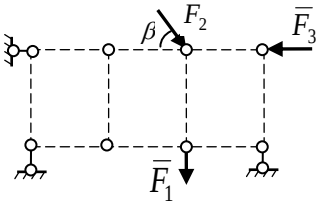
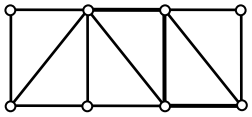
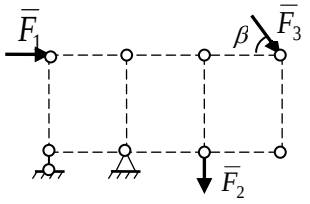
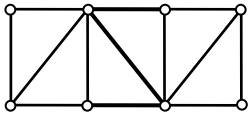
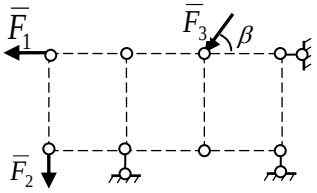
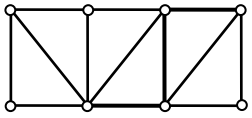
Для составной конструкции *ACB* определить реакции опор *A, B*, а также усилия в сочленении *C*, возникающие под действием заданной нагрузки.

№	Варианты закрепления	Левая часть конструкции	Правая часть конструкции
1		 $q = 3кН/м$ $h = 2м$ $a = 3м$	 $b = 4м$ $F = 10кН$ $M = 8кНм$
2		 $q = 2кН/м$ $h = 3м$ $a = 2м$	 $b = 3м$ $F = 8кН$ $M = 6кНм$
3		 $q = 4кН/м$ $h = 4м$ $a = 3м$	 $b = 2м$ $F = 10кН$ $M = 4кНм$
4		 $q = 2кН/м$ $h = 3м$ $a = 4м$	 $b = 5м$ $F = 12кН$ $M = 6кНм$
5		 $q = 4кН/м$ $h = 3м$ $a = 1м$	
6			

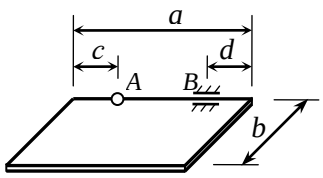
Задача 2



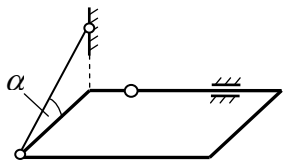
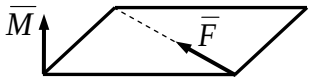
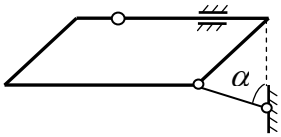
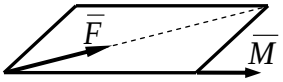
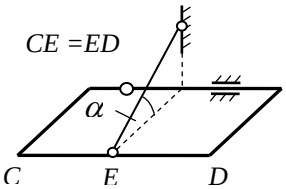
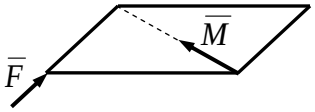
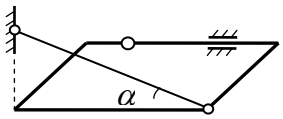
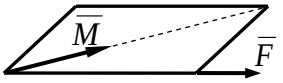
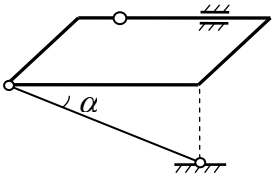
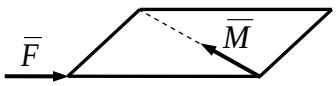
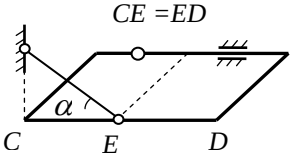
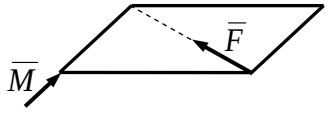
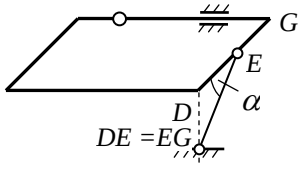
Рассчитать ферму методом вырезания узлов. В трех выделенных стержнях определить усилия методом сквозных сечений. Результаты сравнить.

№	Варианты фермы	Закрепление и нагрузка	Величины сил, размеры, угол β
1			$F_1 = 10\,кН$, $F_2 = 20\,кН$, $F_3 = 30\,кН$; $a = 3\,м$, $b = 4\,м$, $\beta = 30^0$
2			$F_1 = 5\,кН$, $F_2 = 10\,кН$, $F_3 = 20\,кН$; $a = 4\,м$, $b = 3\,м$, $\beta = 45^0$
3			$F_1 = 20\,кН$, $F_1 = 15\,кН$, $F_3 = 30\,кН$; $a = 3\,м$, $b = 2\,м$, $\beta = 60^0$
4			$F_1 = 30\,кН$, $F_2 = 10\,кН$, $F_3 = 15\,кН$; $a = 2\,м$, $b = 1\,м$, $\beta = 120^0$
5			
6			

Задача 3



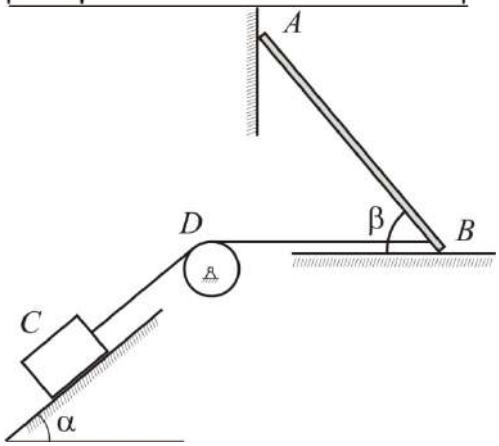
Однородная прямоугольная плита веса Q, прикрепленная к стенке при помощи сферического шарнира A и цилиндрического шарнира B, удерживается в горизонтальном положении при помощи невесомого стержня, шарнирно закрепленного по концам. К плите приложена сила $\overline{F}$ и пара сил с моментом $\overline{M}$. Определить опорные реакции и усилие в стержне.

№	Положение стержня	Нагрузка	Размеры и значения нагрузки.
1			a = 4 *м*, $\alpha = 30^0$, b = 3 *м*, Q = 20 *кН*, c = 1 *м*, F = 10 *кН*, d = 1 *м*, M = 10 *кНм*.
2			a = 3 *м*, $\alpha = 60^0$, b = 4 *м*, Q = 30 *кН*, c = 0 , F = 20 *кН*, d = 1 *м*, M = 10 *кНм*.
3			a = 0,8 *м*, $\alpha = 45^0$, b = 0,6 *м*, Q = 5 *кН*, c = 0,2 *м*, F = 2 *кН*, d = 0 , M = 4 *кНм*.
4			a = 0,6 *м*, $\alpha = 30^0$, b = 0,8 *м*, Q = 4 *кН*, c = 0,2 *м*, F = 5 *кН*, d = 0,2 *м*, M = 2 *кНм*.
5			a = 8 *м*, $\alpha = 60^0$, b = 6 *м*, Q = 30 *кН*, c = 0, F = 10 *кН*, d = 0, M = 20 *кНм*.
6			
7			

Задача 4

Однородный стержень AB, вес которого равен P, опирается на горизонтальный пол и вертикальную стену. В точке B привязана невесомая нить, удерживающая стержень в равновесии. Нить переброшена через блок D и растягивается грузом C, вес которого равен Q. Определить величины, указанные в таблице, при которых конструкция будет ещё оставаться в покое. Коэффициент трения в точках контакта с трением равен f.

№	Точки контакта с трением	Требуется определить	Величины углов
1	A	P_{min}	$\alpha = 45^o$ $\beta = 30^o$
2	B	P_{max}	$\alpha = 30^o$ $\beta = 45^o$
3	A и B	Q_{min}	$\alpha = 45^o$ $\beta = 60^o$
4	A и C	Q_{max}	$\alpha = 60^o$ $\beta = 45^o$
5	B и C	f_{min} если $Q = 4P$	
6	A, B и C		



РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №2 (Кинематика)

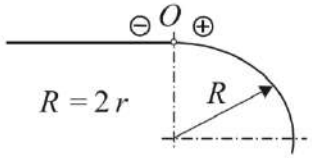
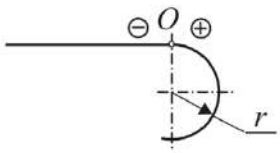
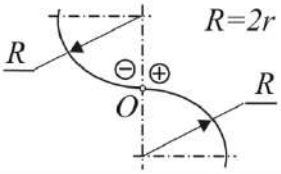
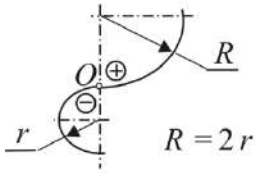
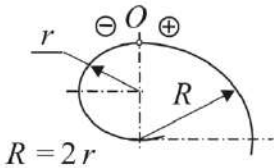
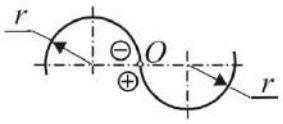
Задача 1

По заданным уравнениям движения точки построить траекторию, найдя ее уравнение в координатной форме. Определить и показать на чертеже положение точки в начальный момент и в момент времени t_1. Для указанных моментов времени найти скорость и ускорение точки. Изобразить на чертеже соответствующие векторы: $\overline{V_0}$, $\overline{W_0}$ и $\overline{V_1}$, $\overline{W_1}$.

№	Уравнения движения. *x(t) м, y(t) м, t c*	Значения констант *a, d, h.*	Значения констант *b, c*; момент времени t_1.
1	$x = at,$ $y = b + h \cdot e^{ct}.$	$a = 2$ $d = -1$ $h = 2$	$b = 1$ $c = 4$ $t_1 = 1$
2	$x = d\,e^{ct},$ $y = b + he^{2ct}.$	$a = 3$ $d = 1$ $h = -1$	$b = 3$ $c = 0{,}5$ $t_1 = 1$
3	$x = \frac{1}{h} \cdot (t - c),$ $y = t^2 - 2ct + a.$	$a = -1$ $d = 2$ $h = 1$	$b = -2$ $c = 1$ $t_1 = 0{,}5$
4	$x = ct,$ $y = b + h \cdot \ln(t + 1).$	$a = -2$ $d = -4$ $h = -2$	$b = 2$ $c = 2$ $t_1 = 0{,}5$
5	$x = a + d \cdot \cos\frac{\pi}{c}t,$ $y = b + h \cdot \sin\frac{\pi}{c}t.$	$a = -3$ $d = 4$ $h = -4$	
6	$x = ct,$ $y = b + h \cdot \cos \pi t.$		

Задача 2

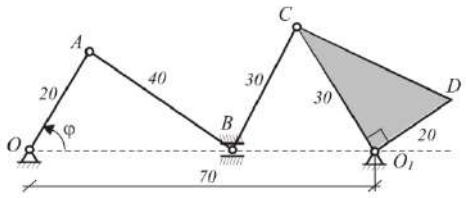
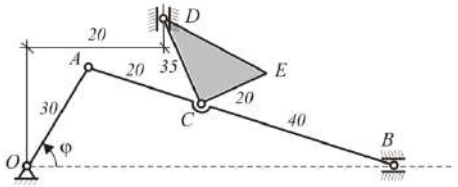
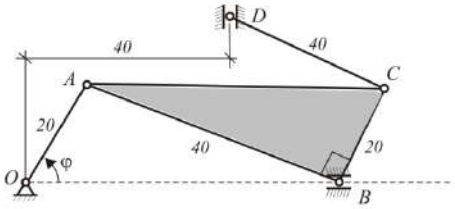
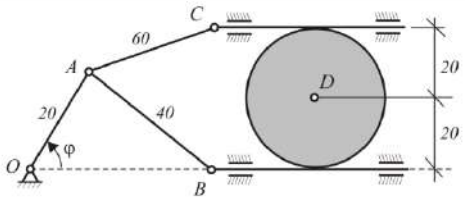
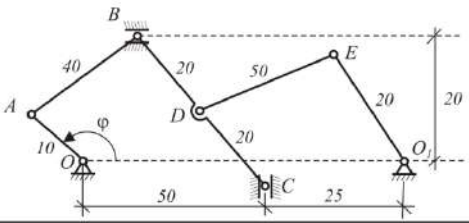
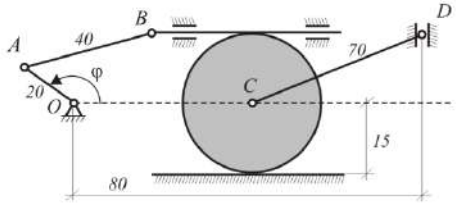
Определить и построить графики зависимостей $W_\tau(t), V_\tau(t), s(t), L(t)$. ($L$ – пройденный путь). Показать положение точки на траектории в начальный момент и в момент времени t^*. Для указанных моментов времени определить и изобразить на чертеже векторы скорости, касательного и нормального ускорений, а также вектор полного ускорения для указанных моментов времени.

№	Траектория	Закон движения s = s(t) м; моменты времени t_i с	Момент времени t*
1		$S=\pi r\left(t-1\right)^2$; $t_1=1-1/\sqrt{2}$; $t_2=1-1/\sqrt{3}$; $t_3=1/2$; $t_4=3/2$; $t_5=2$	$t^*=t_1$
2		$S=\pi r\left(t^2-1\right)$; $t_1=1/\sqrt{3}$; $t_2=1/\sqrt{2}$; $t_3=2/\sqrt{3}$; $t_4=\sqrt{3}/2$; $t_5=\sqrt{2}$	$t^*=t_2$
3		$S=\pi r\sin^2\pi t$; $t_1=1/6$; $t_2=1/4$; $t_3=1/3$; $t_4=1/2$; $t_5=3/4$	$t^*=t_3$
4		$S=\pi r\cos^2\frac{\pi}{2}t$; $t_1=1/3$; $t_2=1/2$; $t_3=2/3$; $t_4=1$; $t_5=3/2$	$t^*=t_4$
5		$S=\pi r\left(\frac{2}{t+1}-1\right)$; $t_1=1/5$; $t_2=1/3$; $t_3=1/2$; $t_4=2$; $t_5=3$	
6			

Задача 3

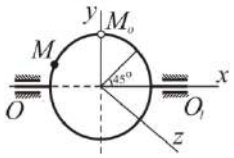
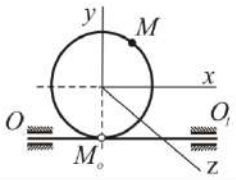
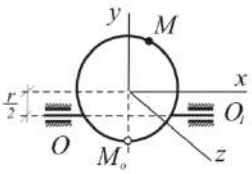
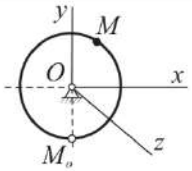
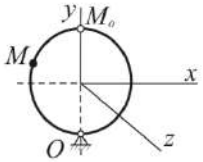
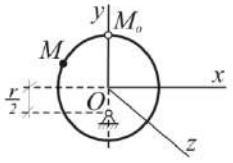
Положение механизма определяется углом φ поворота кривошипа OA. Кинематическая схема механизма, размеры звеньев, а также угловая скорость ω_o и угловое ускорение ε_o кривошипа OA приведены в таблице. В задаче необходимо выполнить следующее.

1. Выбрав масштаб расстояний, построить механизм в заданном положении.
2. Найти и показать на чертеже скорость и ускорение точки A.
3. Найти скорости точек B, C, D, E и угловые скорости звеньев механизма при помощи мгновенных центров скоростей. Необходимые расстояния измерять в масштабе по чертежу.

№	Схема механизма Размеры указаны в см.	Угловая скорость, угловое ускорение	Угол φ (град.)
1		$\omega_o = 2$ $\varepsilon_o = 3$	$\varphi = 30^0$
2		$\omega_o = 2$ $\varepsilon_o = 3$	$\varphi = 45^0$
3		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 0$	$\varphi = 60^0$
4		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 4$	$\varphi = 120^0$
5		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 4$	
6			

Задача 4

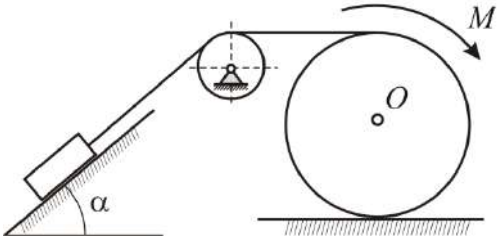
По ободу диска радиуса r движется точка M. Уравнение движения задано в таблице; там же указано начало M_o и направление отсчёта дуговой координаты s. Положительное направление отсчёта – по ходу часовой стрелки, если смотреть навстречу оси z. Уравнение вращения диска задано в таблице. Положительным направлением вращения считается направление против хода часовой стрелки, если смотреть с положительного конца O_1 оси вращения OO_1. Для момента времени $t_1 = 1c$ определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M.

№	Схема движения	Уравнение вращения	Уравнение относительного движения
1		$\varphi = \sqrt{2}\sin\frac{\pi t}{4} - 1$	$s = \frac{\sqrt{2}}{2}\pi r \sin\frac{\pi t}{4}$
2		$\varphi = 1 - \sqrt{2}\cos\frac{\pi t}{4}$	$s = \pi r\left(\cos^2\frac{\pi t}{4} - 1\right)$
3		$\varphi = \sin^2\frac{\pi t}{8} - \sin^2\frac{\pi}{8}$	$s = \pi r \sin^2\frac{\pi t}{4}$
4		$\varphi = \cos^2\frac{\pi t}{8} - \cos^2\frac{\pi}{8}$	$s = \pi r\left(\sin^2\frac{\pi t}{4} - 1\right)$
5		$\varphi = \sqrt{2}\left(\sin\frac{\pi t}{4} - \cos\frac{\pi t}{4}\right)$	
6			

Контрольная работа (динамика)

Типовой билет:

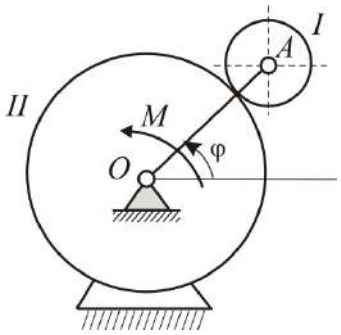
Задача 1



Сплошной однородный цилиндр массы $m_1 = 4m$ радиуса r катится по горизонтальной плоскости без скольжения под действием вращающего момента M, поднимая груз массы m. Массой блока пренебречь. Коэффициент трения между грузом и наклонной плоскостью равен f. Определить силу давления блока на ось вращения.

Задача 2

Механизм, расположенный в горизонтальной плоскости, приводится в движение из состояния покоя постоянным моментом M, приложенным к кривошипу OA.



Определить угловую скорость кривошипа в зависимости от его угла поворота, если неподвижное колесо имеет радиус R, а подвижное колесо – радиус r и массу $4m$. Подвижное колесо считать однородным диском, а кривошип – однородным стержнем массой m.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3-м семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Антонов, В. И. Теоретическая механика (динамика) [Текст] : конспект лекций и содержание практических занятий для студентов, обучающихся по направлению подготовки 270800.62 "Строительство" (квалификация - бакалавр, форма обучения - очная, очно-заочная) / В. И. Антонов ; Московский государственный строительный университет, Каф. теоретической механики и аэродинамики. - Москва : МГСУ, 2014. - 120 с.	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	1. Доронин, Ф. А. Теоретическая механика : учебное пособие / Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-2585-3	https://e.lanbook.com/book/169032.
2	Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 1 : Статика и кинематика — 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1035-4.	https://e.lanbook.com/book/168474
3	Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 2 : Динамика — 2021. — 640 с. — ISBN 978-5-8114-1021-7	https://e.lanbook.com/book/168475.
4	4. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. — 52-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4190-7	https://e.lanbook.com/book/115729

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1512

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Доц.	к.т.н., доцент	А.Г. Паушкин
Доц.	к.т.н., доцент	М.К. Агаханов

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Сопротивление материалов».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Техническая механика» является формирование компетенций обучающегося в области технической механики, получение знаний и навыков, позволяющих грамотно решать простейшие задачи сопротивления материалов и строительной механики стержневых систем, освоение студентами методов расчета элементов конструкций в соответствии с нормативными документами.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок
	ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	**Знает** основные положения, гипотезы сопротивления материалов, геометрические характеристики поперечных сечений стержней **Знает** категории элементов конструкций по геометрическим параметрам (стержень, пластина, оболочка и массивное тело) **Знает** физические константы материалов (модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль сдвига), механические характеристики пластичных и хрупких материалов **Имеет навыки (начального уровня)** экспериментального определения физических и механических характеристик материалов **Имеет навыки (начального уровня)** определения центров тяжести, статических моментов, моментов инерции, моментов сопротивления составных сечений
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под	**Знает** методы определения усилий, напряжений и деформаций при плоском прямом изгибе, центральном растяжении-сжатии**,** продольном изгибе и кручении в прямых стержнях **Знает** виды напряжённо-деформированного состояния в точке тела: одноосное, двухосное, трёхосное

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
действием внешних нагрузок	**Знает** три группы предельных состояний строительных конструкций в соответствии со строительными нормами **Знает** способы построения и обоснования расчетных схем с учетом характера действия нагрузок и условий опирания **Имеет навыки (начального уровня)** построения эпюр внутренних усилий, напряжений, перемещений в статически определимых и неопределимых стержнях при центральном растяжении-сжатии и плоском прямом изгибе **Имеет навыки (начального уровня)** построения эпюр внутренних усилий в статически неопределимых плоских рамах при расчете методом сил на статическую нагрузку
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	**Знает** основные методы расчета элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость с использованием нормативных документов в строительстве **Знает** формулы для определения нормальных и касательных напряжений, условия прочности **Имеет навыки (начального уровня)** определения критических сил в зависимости от гибкости и материала стержня при продольном изгибе **Имеет навыки (начального уровня)** определения размеров поперечного сечения с использованием условий прочности и жесткости **Имеет навыки (начального уровня)** определения линейных и угловых перемещений в балках и плоских рамах на действие статических нагрузок, проверки условий жёсткости

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных и работы обучающегося							Форма промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	4	2							
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	4	4	2	4					*Расчётно-графическая работа №1 – р.2,3,5*
3	Геометрические характеристики сечений	4	2		4					
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	4	2		2					
5	Плоский прямой изгиб стержня	4	6		6					
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня	4	2		2					*Защита отчета по лабораторной работе – р.2*
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	4	2					53	27	
8	Статически определимые стержневые системы	4	2		6					
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	4	2		2					*Контрольная работа – р.5*
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	4	4		2					*Расчётно-графическая работа №2 – р.7,8,9,10,11*
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	4	2		2					
12	Динамические нагрузки	4	2							
	Итого:	4	32	2	30			53	27	*Экзамен*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных и работы обучающегося							Форма промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	4	2							
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	4		2	4					*Расчётно-графическая работа №1 – р.2,3,5*
3	Геометрические характеристики сечений	4			4					
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	4			2					
5	Плоский прямой изгиб стержня	4			6					
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня	4			2					*Защита отчета по лабораторной работе – р.2*
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	4						81	27	
8	Статически определимые стержневые системы	4			6					
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	4			4					*Контрольная работа – р.5*
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	4			2					*Расчётно-графическая работа №2 – р.7,8,9,10,11*
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	4			2					
12	Динамические нагрузки	4								
	Итого:	4	2	2	32			81	27	*Экзамен*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных и работы обучающегося							Форма промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	4								
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	4		2	2					*Расчётно-графическая работа №1 – р.2,3,5*
3	Геометрические характеристики сечений	4								
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	4								
5	Плоский прямой изгиб стержня	4			2					
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня	4								*Защита отчета по лабораторной работе – р.2*
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	4						107	27	
8	Статически определимые стержневые системы	4								
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	4			2					*Контрольная работа – р.5*
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	4								*Расчётно-графическая работа №2 – р.7,8,9,10,11*
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	4			2					
12	Динамические нагрузки	4								
	Итого:	4		2	8			107	27	*Экзамен*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрено защита отчета по лабораторным работам.

4.1 *Лекции*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	*Основные понятия, гипотезы, положения технической механики.* Расчетная схема. Форма и размеры стержня. Виды и способы приложения нагрузок. Способы закрепления стержней. Гипотеза плоских сечений. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Гипотеза о малых перемещениях. Гипотезы о свойствах материала (сплошность, однородность, изотропия, упругость, пластичность). Понятие о методе сечений. Нормальные и касательные напряжения.

2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	*Основные понятия. Определение продольной силы методом сечений. Напряжения и деформации.* Продольная сила, способы ее определения, правило знаков. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса. Напряжения в поперечных сечениях и их размерность. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона.
		Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Временное сопротивление (предел прочности), предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, истинное и условное напряжение при разрыве, упругие, пластические и остаточные деформации. Диаграмма напряжений при растяжении образцов из пластичного материала, не имеющая площадки текучести. Понятие об условном пределе текучести. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Понятие об опасном напряжении. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Понятие об опасном напряжении. Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии.
3	Геометрические характеристики сечений	*Геометрические характеристики сечений.* Порядок определение центра тяжести составного сечения. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг). Моменты сопротивления сечения и радиусы инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения. Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции.
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	*Напряженное состояние в точке твердого тела.* Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. Закон парности касательных напряжений. Понятие о главных напряжениях и главных площадках. Понятие о наибольших касательных напряжениях. Виды напряженного состояния.
5	Плоский прямой изгиб стержня	*Внутренние усилия при поперечном изгибе*. Поперечная сила и изгибающий момент. Правило знаков и способы определения. Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них. Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий.
		Нормальные напряжения. Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения (двутавровое, прямоугольное и круглое). Проверка прочности.
		Касательные напряжения. Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям.
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	*Сдвиг. Кручение прямого стержня.* Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений. Полярный

		момент сопротивления сечения.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	*Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)* Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Степень статической неопределимости. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем.
8	Статически определимые стержневые системы	*Статически определимые стержневые системы*. Классификация плоских стержневых систем. Рамы и фермы, узловая и внеузловая нагрузка. Распорные системы (трехшарнирные рамы). Принципы расчета многопролетных балок с использованием поэтажной схемы. Построение эпюр внутренних усилий в простейших статически определимых рамах. Проверка равновесия узлов рам.
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора.	*Формула Мора для определения перемещений.* Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от статической нагрузки. Особенности ее применения для рам и ферм. Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. Техника вычисления перемещений. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	*Метод сил (часть 1).* Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил.
		Метод сил (часть 2). Порядок расчета методом сил. Статическая и кинематическая проверка результатов.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	*Устойчивость центрально сжатого стержня*. Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления стержня. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. Другие формулы для определения критической силы.
12	Динамические нагрузки	*Динамические нагрузки*. Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. Понятия о свободных и вынужденных колебаниях.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	Вводная лекция по курсу «Техническая механика» с указанием тем для самостоятельного изучения и рекомендациями по их изучению

Форма обучения – заочная
Не предусмотрено учебным планом

4.2 *Лабораторные работы*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	*Тема: Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона. (Лабораторная работа №1)* При испытании стального стержня на действие растягивающей нагрузки определяются модуль упругости и коэффициент Пуассона малоуглеродистой стали. *Тема: Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали. (Лабораторная работа №2)* При растяжении цилиндрического образца определяются механические характеристики малоуглеродистой стали.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	*Тема: Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона. (Лабораторная работа №1.)* При испытании стального стержня на действие растягивающей нагрузки определяются модуль упругости и коэффициент Пуассона малоуглеродистой стали. *Тема: Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали. (Лабораторная работа №2.)* При растяжении цилиндрического образца определяются механические характеристики малоуглеродистой стали.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторной работы.

4.3 *Практические занятия*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	*Эпюры внутренних усилий. Удлинения и перемещения.* Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение удлинений и перемещений в стержне ступенчато-постоянного сечения.
		Расчет на прочность по строительным нормам. Подбор сечения стержня из двух равнополочных уголков в статически определимой системе.
3	Геометрические характеристики сечений	*Геометрические характеристики сечений (часть 1).* Определение геометрических характеристик сечения, имеющего одну ось симметрии.
		Геометрические характеристики сечений (часть 2). Определение геометрических характеристик для несимметричного составного сечения.
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	*Напряженное состояние в точке твердого тела* Определение главных напряжений и наибольших касательных напряжений при двухосном напряженном состоянии. Понятие о круге Мора.
5	Плоский прямой изгиб стержня	*Поперечная сила и изгибающий момент.* Построение эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой.
		Нормальные и касательные напряжения (часть 1). Подбор сечения балки по строительным нормам и построение эпюр нормальных и касательных напряжений (двутавровое сечение).
		Нормальные и касательные напряжения (часть 2). Подбор сечения балки по строительным нормам и построение эпюр нормальных и касательных напряжений (прямоугольное, круглое).
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	*Построение эпюры крутящих моментов. Подбор сечения.* Подбор круглого и кольцевого сечения бруса, работающего на кручение из условий прочности и жесткости.

8	Статически определимые стержневые системы	*Внутренние усилия в плоских стержневых системах.* Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов в простейших плоских П-образной и Г-образной рамах. Проверка равновесия узлов.
		Понятие о распорных системах. Особенности расчета трехшарнирных рам.
		Внутренние усилия в многопролетных балках. Особенности расчета многопролетных балок (поэтажная схема).
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	*Определение перемещений по формуле Мора.* Определение перемещений в балке и раме от статической нагрузки по формуле Мора. Применение правила Верещагина А.К. и формулы «перемножения» трапеций. Особенности применения формулы Симпсона.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	*Расчет статически неопределимой рамы.* Расчет статически неопределимой рамы методом сил на действие статической нагрузки.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня.	*Расчет стержня на устойчивость.* Расчет стержня составного сечения с двумя осями симметрии с разными закреплениями в разных плоскостях на устойчивость.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	*Эпюры внутренних усилий. Удлинения и перемещения.* Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение удлинений и перемещений в стержне ступенчато-постоянного сечения.
		Расчет на прочность по строительным нормам. Подбор сечения стержня из двух равнополочных уголков в статически определимой системе.
3	Геометрические характеристики сечений	*Геометрические характеристики сечений (часть 1).* Определение геометрических характеристик сечения, имеющего одну ось симметрии.
		Геометрические характеристики сечений (часть 2). Определение геометрических характеристик для несимметричного составного сечения.
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	*Напряженное состояние в точке твердого тела* Определение главных напряжений и наибольших касательных напряжений при двухосном напряженном состоянии. Понятие о круге Мора.
5	Плоский прямой изгиб стержня	*Поперечная сила и изгибающий момент.* Построение эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой.
		Нормальные и касательные напряжения (часть 1). Подбор сечения балки по строительным нормам и построение эпюр нормальных и касательных напряжений (двутавровое сечение).
		Нормальные и касательные напряжения (часть 2). Подбор сечения балки по строительным нормам и построение эпюр нормальных и касательных напряжений (прямоугольное, круглое).
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	*Построение эпюры крутящих моментов. Подбор сечения.* Подбор круглого и кольцевого сечения бруса, работающего на кручение из условий прочности и жесткости.
8	Статически определимые стержневые системы	*Внутренние усилия в плоских стержневых системах.* Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов в простейших плоских П-образной и Г-образной рамах. Проверка равновесия узлов.

		Понятие о распорных системах. Особенности расчета трехшарнирных рам.
		Внутренние усилия в многопролетных балках. Особенности расчета многопролетных балок (поэтажная схема).
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	*Определение перемещений по формуле Мора.* Определение перемещений в балке и раме от статической нагрузки по формуле Мора.
		Правило Верещагина. Формула Симпсона. Применение правила Верещагина А.К. и формулы «перемножения» трапеций. Особенности применения формулы Симпсона.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	*Расчет статически неопределимой рамы.* Расчет статически неопределимой рамы методом сил на действие статической нагрузки.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня.	*Расчет стержня на устойчивость.* Расчет стержня составного сечения с двумя осями симметрии с разными закреплениями в разных плоскостях на устойчивость.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	*Эпюры внутренних усилий. Удлинения и перемещения. Расчет на прочность по строительным нормам.* Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение удлинений и перемещений в стержне ступенчато-постоянного сечения. Подбор сечения стержня из двух равнополочных уголков в статически определимой системе.
5	Плоский прямой изгиб стержня	*Поперечная сила и изгибающий момент. Нормальные и касательные напряжения.* Построение эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой. Подбор сечения балки по строительным нормам и построение эпюр нормальных и касательных напряжений (прямоугольное, круглое и двутавровое сечения).
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	*Определение перемещений по формуле Мора.* Определение перемещений в балке и раме от статической нагрузки по формуле Мора. Применение правила Верещагина А.К. и формулы «перемножения» трапеций. Особенности применения формулы Симпсона.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня.	*Расчет стержня на устойчивость.* Расчет стержня составного сечения с двумя осями симметрии с разными закреплениями в разных плоскостях на устойчивость.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение расчётно-графических работ;

- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	Деформации линейные и угловые. Внутренние усилия в поперечном сечении стержня и их обозначения. Интегральные зависимости между внутренними усилиями и напряжениями.
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Температурные деформации стержня при центральном растяжении (сжатии). Особенности работы статически неопределимых стержней при растяжении (сжатии) на действие нагрузки и температуры.
3	Геометрические характеристики сечений	Вывод формул об изменении моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Вывод формул для определения положения главных осей инерции и главных моментов инерции.
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	Вывод формул для определения положения главных площадок и главных напряжений для двухосного напряженного состояния. Вывод формул для определения положения площадок с наибольшими касательными напряжениями и наибольших касательных напряжений для двухосного напряженного состояния. Закон Гука для общего случая напряженного состояния. Понятие о теориях прочности и особенностях их применения. Первая теория прочности (гипотеза максимальных нормальных напряжений). Вторая теория прочности (гипотеза максимальных линейных деформаций). Третья теория прочности (гипотеза максимальных касательных напряжений).
5	Плоский прямой изгиб стержня	Вывод формулы для определения нормальных напряжений при изгибе. Вывод формулы для определения касательных напряжений при изгибе. Понятие о главных напряжениях при поперечном изгибе.
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня	Вывод формулы для определения касательных напряжений при кручении прямого стержня круглого и кольцевого сечения.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	Методика проведения кинематического анализа стержневой системы.
8	Статически определимые стержневые системы	Понятие о работе под нагрузками трехшарнирных арок. Рациональное очертание оси арки.
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	Особенности применения формулы Мора для балок, плоских рам и ферм.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	Особенности применения метода сил при различных жесткостях элементов плоской стержневой системы.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	Расчет прямых стержней на устойчивость по строительным нормам. Условие устойчивости. Подбор сечения.
12	Динамические нагрузки	Приближенная теория удара с использованием динамического коэффициента. Понятие о кривых Вёлера для стали и алюминия.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	Основные понятия технической механики. Расчетная схема. Форма и размеры стержня. Виды и способы приложения нагрузок. Способы закрепления стержней. Основные принципы и предположения технической механики. Гипотеза плоских сечений. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Гипотеза о малых перемещениях. Гипотезы о свойствах материала (сплошность, однородность, изотропия, упругость, пластичность). Метод сечений. Нормальные и касательные напряжения. Деформации линейные и угловые. Внутренние усилия в поперечном сечении стержня и их обозначения. Интегральные зависимости между внутренними усилиями и напряжениями.
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Основные понятия. Метод сечений. Продольная сила и способы ее определения. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса. Напряжения в поперечных сечениях и их размерность. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона. Механические характеристики пластичного материала. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, предел прочности (временное сопротивление), напряжение при разрыве (истинное и условное), упругие, пластические и остаточные деформации, истинное и условное напряжение при разрыве. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Понятие об опасном напряжении. Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии. Температурные деформации стержня при центральном растяжении (сжатии). Особенности работы статически неопределимых стержней при растяжении (сжатии) на действие нагрузки и температуры.
3	Геометрические характеристики сечений	Статические моменты и моменты инерции. Порядок определение центра тяжести составного сечения. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг). Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения. Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции. Определение геометрических характеристик сечения, имеющего одну ось симметрии. Определение геометрических характеристик несимметричного сечения, состоящего из стандартных профилей (сортамент). Вывод формул об изменении моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Вывод формул для определения положения главных осей инерции и главных моментов инерции.
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. Закон парности касательных напряжений. Понятие о главных напряжениях и главных площадках. Понятие о наибольших касательных напряжениях. Двухосное напряженное состояние. Главные площадки, главные напряжения и наибольшие касательные напряжения. Понятие о круге Мора. Вывод формул для определения положения главных площадок и

		главных напряжений для двухосного напряженного состояния. Вывод формул для определения положения площадок с наибольшими касательными напряжениями и наибольших касательных напряжений. Особенности одноосного, двухосного и трехосного напряженных состояний. Закон Гука для двухосного и трехосного напряженного состояния. Понятие о теориях прочности и особенностях их применения. Первая теория прочности (гипотеза максимальных нормальных напряжений). Вторая теория прочности (гипотеза максимальных линейных деформаций). Третья теория прочности (гипотеза максимальных касательных напряжений).
5	Плоский прямой изгиб стержня	Внутренние усилия: поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них. Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий. Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения. Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям. Вывод формулы для определения нормальных напряжений при изгибе. Вывод формулы для определения касательных напряжений при изгибе. Главные напряжения при поперечном изгибе.
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Кручение прямого стержня. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений. Деформации сдвига и углы закручивания стержня круглого и кольцевого сечений. Расчеты на прочность и жесткость стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Вывод формулы для определения касательных напряжений при кручении прямого стержня круглого и кольцевого сечения. Вывод формулы для определения угла закручивания прямого стержня круглого и кольцевого сечения.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Степень статической неопределимости. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем. Методика проведения кинематического анализа стержневой системы.
8	Статически определимые стержневые системы	Классификация плоских стержневых систем. Рамы и фермы, узловая и внеузловая нагрузка. Особенности расчета трехшарнирных арок. Кривая давления. Рациональное очертание оси арки.
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора.	Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от статической нагрузки. Особенности ее применения для балок, рам и ферм.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Статическая и кинематическая проверка результатов. Особенности применения метода сил при различных жесткостях элементов плоской стержневой системы.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. Другие формулы для определения критической силы. Условие устойчивости. Практический метод расчета на устойчивость по строительным нормам. Коэффициент продольного изгиба. Расчет прямых стержней на устойчивость по строительным нормам. Условие устойчивости. Подбор сечения.

12	Динамические нагрузки	Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. Понятия о свободных и вынужденных колебаниях. Приближенная теория удара с использованием динамического коэффициента. Понятие о кривых Вёлера для стали и алюминия.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	Основные понятия сопротивления материалов. Расчетная схема. Форма и размеры стержня. Виды и способы приложения нагрузок. Способы закрепления стержней. Основные принципы и предположения технической механики. Гипотеза плоских сечений. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Гипотеза о малых перемещениях. Гипотезы о свойствах материала (сплошность, однородность, изотропия, упругость, пластичность). Метод сечений. Нормальные и касательные напряжения. Деформации линейные и угловые. Внутренние усилия в поперечном сечении стержня и их обозначения. Интегральные зависимости между внутренними усилиями и напряжениями.
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Основные понятия. Метод сечений. Продольная сила и способы ее определения. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса. Напряжения в поперечных сечениях и их размерность. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона. Механические характеристики пластичного материала. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, предел прочности (временное сопротивление), напряжение при разрыве (истинное и условное), упругие, пластические и остаточные деформации, истинное и условное напряжение при разрыве. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Понятие об опасном напряжении. Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии. Лабораторная работа. Тема: Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона. При испытании стального стержня на действие растягивающей нагрузки определяются модуль упругости и коэффициент Пуассона малоуглеродистой стали. Лабораторная работа. Тема: Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали. При растяжении цилиндрического образца определяются механические характеристики малоуглеродистой стали. Напряжения в наклонных сечениях стержня. Максимальные касательные напряжения. Температурные деформации стержня при центральном растяжении (сжатии). Особенности работы статически неопределимых стержней при растяжении (сжатии) на действие нагрузки и температуры.
3	Геометрические характеристики сечений	Статические моменты и моменты инерции. Порядок определение центра тяжести составного сечения. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг). Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения. Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции. Определение геометрических характеристик сечения, имеющего одну ось симметрии. Определение геометрических характеристик несимметричного

		сечения, состоящего из стандартных профилей (сортамент). Вывод формул об изменении моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Вывод формул для определения положения главных осей инерции и главных моментов инерции.
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. Закон парности касательных напряжений. Понятие о главных напряжениях и главных площадках. Понятие о наибольших касательных напряжениях. Двухосное напряженное состояние. Главные площадки, главные напряжения и наибольшие касательные напряжения. Двухосное напряженное состояние. Определение главных напряжений и наибольших касательных напряжений. Понятие о круге Мора (двухосное напряженное состояние). Особенности одноосного, двухосного и трехосного напряженных состояний. Вывод формул для определения положения главных площадок и главных напряжений для двухосного напряженного состояния. Вывод формул для определения положения площадок с наибольшими касательными напряжениями и наибольших касательных напряжений. Закон Гука для двухосного и трехосного напряженного состояния. Понятие о теориях прочности и особенностях их применения. Первая теория прочности (гипотеза максимальных нормальных напряжений). Вторая теория прочности (гипотеза максимальных линейных деформаций). Третья теория прочности (гипотеза максимальных касательных напряжений).
5	Плоский прямой изгиб стержня	Внутренние усилия: поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них. Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий. Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения. Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям. Построение эпюр нормальных и касательных напряжений в балках прямоугольного, круглого и двутаврового сечений. Вывод формулы для определения нормальных напряжений при изгибе. Вывод формулы для определения касательных напряжений при изгибе. Главные напряжения при поперечном изгибе.
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Кручение прямого стержня. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений. Деформации сдвига и углы закручивания стержня круглого и кольцевого сечений. Расчеты на прочность и жесткость стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Подбор круглого и кольцевого сечения бруса, работающего на кручение из условий прочности и жесткости. Вывод формулы для определения касательных напряжений при кручении прямого стержня круглого и кольцевого сечения. Вывод формулы для определения угла закручивания прямого стержня круглого и кольцевого сечения.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Степень статической неопределимости. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем. Методика проведения кинематического анализа стержневой системы.

8	Статически определимые стержневые системы	Классификация плоских стержневых систем. Рамы и фермы, узловая и внеузловая нагрузка. Распорные системы (рамы и трехшарнирные арки без затяжки и с затяжкой). Принципы расчета многопролетных балок и рам с использованием поэтажной схемы. Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов в П-образной и Г-образной рамах. Особенности расчета многопролетных балок и рам. Поэтажная схема. Способы построения эпюр внутренних усилий. Понятие о расчете распорных систем. Особенности расчета трехшарнирных рам и арок. Кривая давления. Способы определения продольных сил в стержнях ферм. Трехшарнирные рамы. Трехшарнирные арки. Рациональное очертание оси арки. Расчет и конструирование ферм.
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора.	Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от нагрузки. Особенности ее применения для рам и ферм. Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. Техника вычисления перемещений. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Статическая и кинематическая проверка результатов. Расчет статически неопределимой рамы методом сил на действие нагрузки. Особенности применения метода сил при различных жесткостях элементов плоской стержневой системы.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. Другие формулы для определения критической силы. Условие устойчивости. Практический метод расчета на устойчивость по строительным нормам. Коэффициент продольного изгиба. Расчет прямых стержней на устойчивость по строительным нормам. Условие устойчивости. Подбор сечения.
12	Динамические нагрузки	Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. Понятия о свободных и вынужденных колебаниях. Приближенная теория удара с использованием динамического коэффициента. Понятие о кривых Вёлера для стали и алюминия.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные положения, гипотезы сопротивления материалов, геометрические характеристики поперечных сечений стержней	1,3	*Расчётно-графическая работа №1* *экзамен*
Знает категории элементов конструкций по геометрическим параметрам (стержень, пластина, оболочка и массивное тело)	1	*экзамен*
Знает физические константы материалов (модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль сдвига), механические характеристики пластичных и хрупких материалов	1,2,6	*Защита отчета по лабораторной работе* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) экспериментального определения физических и механических характеристик материалов	2	*Защита отчета по лабораторной работе* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) определения центров тяжести, статических моментов, моментов инерции, моментов сопротивления составных сечений	3	*Расчётно-графическая работа №1* *экзамен*

Знает методы определения усилий, напряжений и деформаций при плоском прямом изгибе, центральном растяжении-сжатии**,** продольном изгибе и кручении в прямых стержнях	2,5,6,8,11	*Расчётно-графическая работа №1* *Расчётно-графическая работа №2* *контрольная работа* *экзамен*
Знает виды напряжённо-деформированного состояния в точке тела: одноосное, двухосное, трёхосное	4	*экзамен*
Знает три группы предельных состояний строительных конструкций в соответствии со строительными нормами	2	*Расчётно-графическая работа №1* *экзамен*
Знает способы построения и обоснования расчетных схем с учетом характера действия нагрузок и условий опирания	1,2,5,6,12	*Расчётно-графическая работа №1* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) построения эпюр внутренних усилий, напряжений, перемещений в статически определимых и неопределимых стержнях при центральном растяжении-сжатии и плоском прямом изгибе	2,5,7,8,10	*Расчётно-графическая работа №1* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) построения эпюр внутренних усилий в статически неопределимых плоских рамах при расчете методом сил на статическую нагрузку	9	*Расчётно-графическая работа №2* *экзамен*
Знает основные методы расчета элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость с использованием нормативных документов в строительстве	2,5,9,11	*Расчётно-графическая работа №1* *Расчётно-графическая работа №2* *контрольная работа* *экзамен*
Знает формулы для определения нормальных и касательных напряжений, условия прочности	2,5	*Расчётно-графическая работа №1* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) определения критических сил в зависимости от гибкости и материала стержня при продольном изгибе	11	*Расчётно-графическая работа №2* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) определения размеров поперечного сечения с использованием условий прочности и жесткости	2,5,6	*Расчётно-графическая работа №1* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) определения линейных и угловых перемещений в балках и плоских рамах на действие статических нагрузок, проверки условий жёсткости	8,9	*Расчётно-графическая работа №2* *экзамен*

1.2 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы

	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

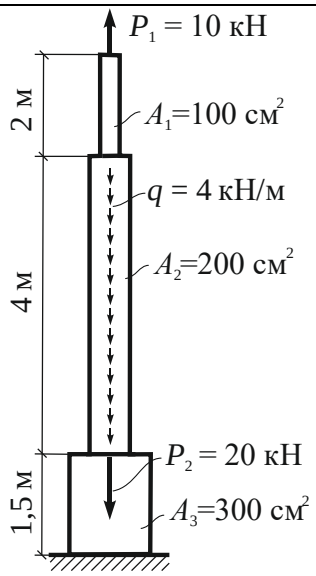
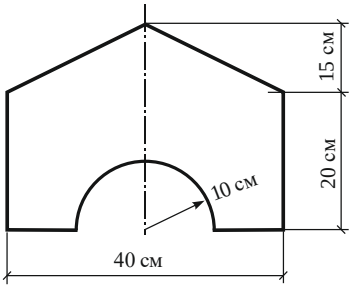
2.1. Промежуточная аттестация

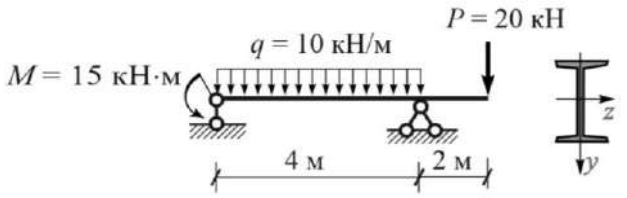
2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета.

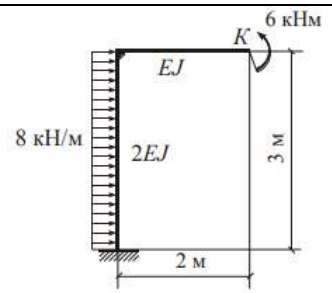
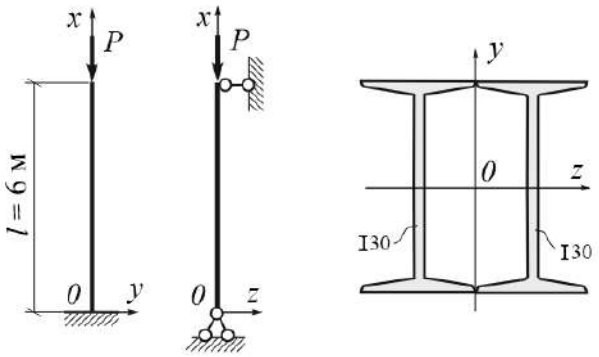
Форма (ы) промежуточной аттестации: экзамен – в 4 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения экзамена в 4 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	1. Понятие о расчетной схеме. 2. Основные принципы и предположения технической механики: -гипотеза плоских сечений; -принцип суперпозиции; -принцип Сен-Венана; -гипотеза о малых перемещениях; -гипотезы о свойствах материала (упругость, сплошность, однородность, изотропия, пластичность).
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	1. Основные понятия. Метод сечений. 2. Продольная сила и способы ее определения. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса. 3. Напряжения в поперечных сечениях и их размерность. 4. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения. 5. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона. 6. Механические характеристики пластичного материала. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение. 7. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение. 8. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Опасное напряжение. 9. Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии. <u>*Типовая задача*</u> Подстроить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, определить удлинение стержня (принять модуль упругости $E = 1 \cdot 10^5$ МПа).

		
3	Геометрические характеристики сечений	1. Статические моменты и моменты инерции. 2. Порядок определение центра тяжести составного сечения. 3. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг). 4. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. 5. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения. 6. Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции. *Типовая задача* Определить координаты центра тяжести сечения, положение главных центральных осей и главные моменты инерции. 
4	Напряженное состояние в точке твердого тела.	1. Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение. 2. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. 3. Закон парности касательных напряжений. 4. Понятие о главных напряжениях и главных площадках. 5. Понятие о наибольших касательных напряжениях. 6. Двухосное напряженное состояние. Главные площадки, главные напряжения и наибольшие касательные напряжения.
5	Плоский прямой изгиб стержня.	1. Внутренние усилия: поперечная сила и изгибающий момент. 2. Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них. 3. Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий. 4. Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб. 5. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с

		одной и двумя осями симметрии. 6. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения. 7. Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям. 8. Понятие о главных напряжениях при изгибе. *Типовая задача* 1. Построить эпюры расчетных усилий M и Q (принять коэффициенты надежности для всех нагрузок γ_f = 1,2, коэффициент надежности по ответственности γ_n =1). 2. Подобрать сечение балки в виде стального прокатного двутавра (принять коэффициент условий работы γ_c = 0,9), материал – сталь с расчетным сопротивлением R = 240 МПа. 3. Построить эпюры наибольших нормальных и касательных напряжений. 4. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям, приняв расчетное сопротивление на срез R_s = 140 МПа. 
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	1. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. 2. Кручение прямого стержня. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении. 3. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений. 4. Деформации сдвига и углы закручивания стержня круглого и кольцевого сечений. 5. Расчеты на прочность и жесткость стержня круглого и кольцевого поперечных сечений.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем).	1. Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. 2. Степень свободы. Степень статической неопределимости. 3. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем.
8	Статически определимые стержневые системы.	1. Принципы конструирования и расчета многопролетных балок и рам. Поэтажная схема. 2. Распорные системы. Трехшарнирные рамы. Принципы расчета. 3. Трехшарнирные арки – принципы расчета. Рациональное очертание оси арки.
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора.	1. Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от нагрузки 2. Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. 3. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона. *Типовая задача* Определить с помощью метода Мора горизонтальное и вертикальное перемещения, а также угол поворота в точке K (расчеты представить, не раскрывая значение жесткостей).

		
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	1. Степень статической неопределимости. 2. Основная система метода сил. 3. Канонические уравнения метода сил. 4. Порядок расчета статически неопределимой плоской рамы на действие нагрузки. 5. Статическая и кинематическая проверка результатов.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	1. Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. 2. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления. 3. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. 4. Другие формулы для определения критической силы. 5. Условие устойчивости. 6. Практический метод расчета на устойчивость по строительным нормам. Коэффициент продольного изгиба. <u>*Типовая задача*</u> Для центрально сжатого стального стержня, имеющего различные опорные закрепления в двух главных плоскостях *Oxy* и *Oxz* требуется: 1. Определить критическую силу $P_{кр}$, приняв модуль упругости $E = 2{,}1 \cdot 10^5$ МПа, предел текучести $\sigma_т = 245$ МПа. 2. Найти допускаемую силу $P_{доп}$, приняв коэффициенты надежности $\gamma_f = \gamma_n = 1$, коэффициент условий работы $\gamma_c = 1$. 
12	Динамические нагрузки.	1. Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. 2. Понятия о свободных и вынужденных колебаниях.

2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено учебным планом

2.2 Текущий контроль

2.2.1 Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (очная, очно-заочная и заочная формы обучения – в 4 семестре);
- Расчётно-графическая работа №1 (очная, очно-заочная и заочная формы обучения – в 4 семестре);
- Расчётно-графическая работа №2 (очная, очно-заочная и заочная формы обучения – в 4 семестре);
- Защита отчета по лабораторной работе (очная, очно-заочная и заочная формы обучения – в 4 семестре).

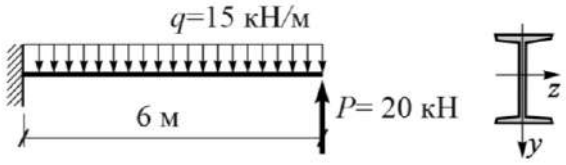
2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

- *Тема контрольной работы: «*Плоский прямой изгиб стержня*»*

- *Типовые задачи для контрольной работы*

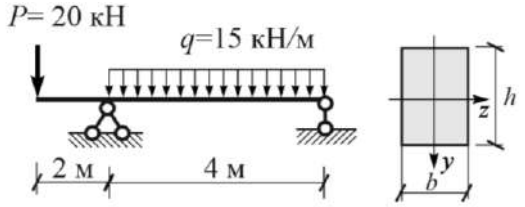
1. Построить эпюры расчетных усилий *Q* и *M*.
2. Подобрать стальной двутавр.
3. Построить эпюру σ в опасном сечении

При расчете принять: R = 240 МПа; γ_f = 1,2; γ_n = 1; γ_c = 0,9.



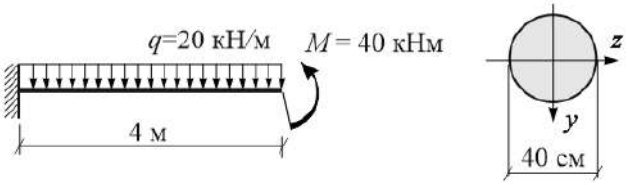
1. Построить эпюры расчетных усилий *Q* и *M*.
2. Подобрать прямоугольное сечение с соотношением сторон *h*/*b* = 2.
3. Построить эпюру σ в опасном сечении

При расчете принять: R = 240 МПа; γ_f = 1; γ_n = 1; γ_c = 0,9.



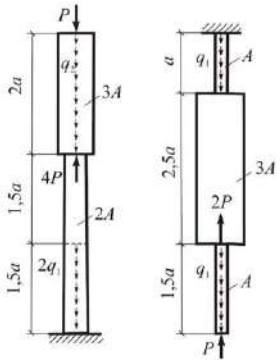
1. Построить эпюры расчетных усилий *Q* и *M*.
2. Проверить прочность круглого сечения по нормальным напряжениям.
3. Построить эпюру σ в опасном сечении

При расчете принять: R = 240 МПа; γ_f = 1,1; γ_n = 1; γ_c = 0,9.

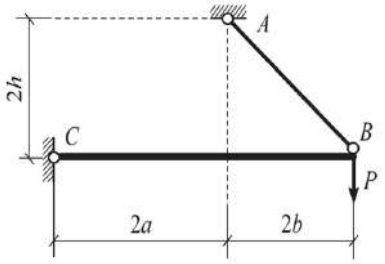


- *Расчётно-графическая работа №1*
- *Типовые задачи для расчётно-графической работы №1:*
- *Тема 2: Центральное растяжение и сжатие прямого стержня.*

Задача 1. Расчет статически определимого стержня ступенчато-постоянного сечения.

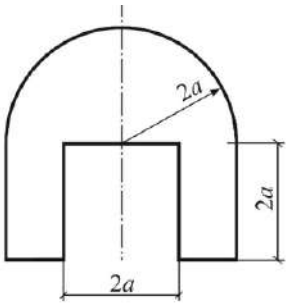


Задача 2. Подбор сечения растянутого стержня статически определимой системы



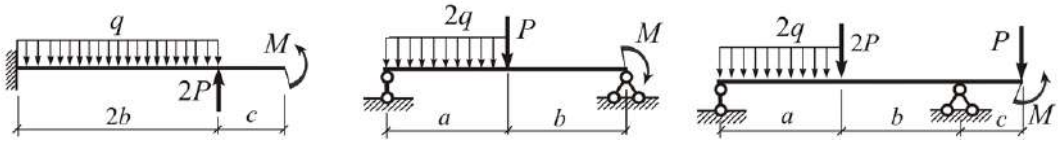
- *Тема 3: Геометрические характеристики сечений*

Задача 3. Определение геометрических характеристик сечения

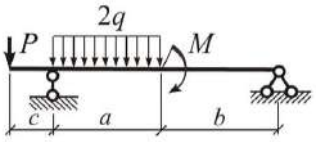


- *Тема 5: Плоский прямой изгиб стержня*

Задача 4. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках



Задача 5.
Напряжения
при изгибе



- *Пример и состав расчётно-графической работы №1:*

Задача 1. Расчет статически определимого стержня ступенчато-постоянного сечения.
Требуется:

1. Определить опорную реакцию.
2. Построить эпюру продольных сил *N*.
3. Построить эпюру нормальных напряжений σ.
4. Найти величины удлинений участков стержня Δl_i и удлинение всего стержня Δl.
5. Определить значения осевых перемещений *u* характерных сечений стержня.

Задача 2. Подбор сечения растянутого стержня статически определимой системы.

Расчетная схема строительной конструкции представляет собой статически определимую систему, состоящую из шарнирно закрепленного в т. *C* абсолютно жесткого стержня, который поддерживается невесомым ненагруженным стержнем *AB* с шарнирно закрепленными концами. Система нагружена силой *P* и собственным весом *G* жесткого стержня. Геометрические размеры и нормативные нагрузки представлены в таблице 1. Требуется произвести расчет по первой группе предельных состояний, полагая класс сооружения по ответственности КС-3 (коэффициент надежности по ответственности γ_n =1,1):

1. Определить расчетное значение силы $P_р$, приняв коэффициент надежности по нагрузке γ_f =1,2.
2. Определить расчетное значение собственного веса жесткого стержня $G_р$, приняв нормативную нагрузку *q* (вес 1 п. м) в соответствии с таблицей и коэффициент надежности по нагрузке γ_f =1,1.
3. Определить значение расчетной продольной силы *N* в стержне *AB*.
4. Подобрать сечение стержня *AB* из двух стальных прокатных равнополочных уголков из стали марки С245, приняв коэффициент условий работы γ_c = 0,9, коэффициент надежности по материалу γ_m = 1,025.
5. Проверить прочность найденного сечения.
6. Определить удлинение Δl стержня *AB*, приняв модуль упругости стали $E = 2{,}1 \cdot 10^5$ МПа.

Задача 3. Определение геометрических характеристик сечения

Для сечений, имеющих одну ось симметрии при геометрическом размере *a*, указанном в столбце таблицы, требуется:

1. Определить положение центра тяжести сечения.
2. Вычислить моменты инерции относительно двух взаимно перпендикулярных центральных осей (одна из которых является осью симметрии).
3. Установить положение главных центральных осей инерции.
4. Вычислить главные радиусы инерции.
5. Определить моменты сопротивления сечения для нижних, верхних, правых и левых волокон.

Задача 4. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках

Для балок требуется:

1. Определить опорные реакции.
2. Построить эпюры внутренних усилий *Q* и *M*.

Задача 5. Напряжения при изгибе.

Для балки требуется:

1. Считая представленные в таблице нагрузки нормативными, определить их расчетные значения, приняв следующие коэффициенты надежности:

- для сосредоточенной силы и момента – γ_f = 1,1;
- для распределенной нагрузки – γ_f = 1,3;
- для класса сооружения по ответственности КС-3 принять γ_n =1,1.

2. Построить эпюры *Q* и *M* от расчетных нагрузок.

3. Подобрать сечение балки из стального двутавра (марка стали С245), приняв коэффициент условий работы γ_c = 0,9 и коэффициент надежности по материалу γ_m = 1,025.

4. Построить эпюры наибольших нормальных σ и касательных τ напряжений в сечении двутавра.

5. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для двутавра.

6. Подобрать сечение балки в виде прямоугольника, приняв отношение его высоты к ширине равным 2 (материал и коэффициенты принять в соответствии с п. 3).

7. Построить эпюры наибольших нормальных σ и касательных τ напряжений в прямоугольном сечении.

8. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для прямоугольного сечения.

9. Подобрать сечение балки в виде круга (материал и коэффициенты принять в соответствии с п. 3).

10. Построить эпюры наибольших нормальных σ и касательных τ напряжений в круглом сечении.

11. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для круглого сечения.

12. Определить, какое из трех сечений является наиболее экономичным (по количеству материала).

- *Перечень типовых контрольных вопросов для защиты расчётно-графической работы №1:*

К задачам 1 и 2

1. При каких нагрузках прямой стержень работает на растяжение и сжатие?
2. Какие внутренние усилия возникают в поперечном сечении стержня?
3. Какова дифференциальная зависимость между продольной силой *N* и распределенной нагрузкой *q* и следствия из нее?
4. Как определяется продольная сила *N* в поперечном сечении прямого стержня?
5. Каково правило знаков продольной силы *N*?
6. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня и как их определить?
7. Какие напряжения возникают в наклонном сечении прямого стержня и как их определить?
8. Какова размерность напряжения?
9. Что такое абсолютная и относительная продольные деформации?
10. Что такое коэффициент Пуассона?
11. Какова зависимость между нормальными напряжениями и относительной продольной деформацией (закон Гука)?
12. Что такое модуль упругости *E*, какова его размерность?
13. Как определить абсолютную продольную деформацию Δ*l*?
14. Что такое жесткость при растяжении и сжатии и какова ее размерность?
15. Каковы особенности работы пластичного материала при растяжении (на примере диаграммы напряжений при испытании образца из малоуглеродистой стали)?
16. Каковы особенности работы хрупких материалов при растяжении и сжатии?
17. В чем состоят отличия работы пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии?
18. Какова сущность метода предельных состояний в строительных нормах? Сколько и какие предельные состояния рассматриваются?
19. Каково условие прочности по строительным нормам для стальных стержней (метод расчета по предельным состояниям)?

20. Каково условие прочности в методе расчета по допускаемым напряжениям?

К задаче 3

1. Что такое геометрические характеристики сечений?
2. Какие геометрические характеристики сечений необходимы для решения задач прочности и жесткости стержней?
3. Как определить статический момент сечения?
4. Что такое центр тяжести сечения и как его найти?
5. Каковы формулы для определения моментов инерции прямоугольного, круглого и треугольного сечения относительно их центральных осей?
6. Как изменяются осевые и центробежный момент инерции при параллельном переносе осей?
7. Как изменяются осевые и центробежный момент инерции при повороте осей?
8. Что такое главные оси инерции и главные моменты инерции?
9. Каков порядок действий для определения главных центральных осей инерции?
10. Каковы формулы для определения главных моментов инерции и главных осей инерции?

К задачам 4 и 5.

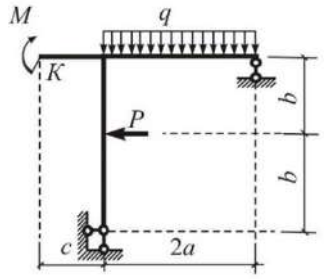
1. Какие усилия возникают в балке при плоском прямом изгибе?
2. Какие существуют дифференциальные зависимости между поперечной силой Q, изгибающим моментом M и распределенной поперечной нагрузкой q?
3. Каковы следствия из дифференциальных зависимостей между Q, M и q?
4. Как определяется поперечная сила Q в сечении балки и каково для нее правило знаков?
5. Как определяется изгибающий момент M в поперечном сечении балки и каково для него правило знаков?
6. С какой стороны строится эпюра изгибающих моментов в балке при строительном проектировании и чем это объясняется?
7. Какие существуют визуальные способы проверки правильности эпюр внутренних усилий в балках?
8. Какие напряжения возникают в поперечном сечении балки?
9. Что такое момент сопротивления сечения W?
10. Сколько моментов сопротивления можно найти для сечений с одной и двумя осями симметрии?
11. Каковы формулы для определения моментов сопротивления прямоугольного и круглого сечения?
12. Какие формулы существуют для определения нормальных напряжений в балках?
13. Какой вид имеют эпюры нормальных напряжений в балке для сечения с одной и двумя осями симметрии?
14. Какой вид имеет формула Журавского Д.И. для определения касательных напряжений в балках?
15. Каково условие прочности для стальных балок по строительным нормам для нормальных и касательных напряжений (метод предельных состояний)?
16. Каково условие прочности по методу допускаемых напряжений для нормальных и касательных напряжений?
17. Что такое опасное сечение, по которому подбирается балка?
18. Каков порядок подбора сечений стальной балки по строительным нормам (двутавр, прямоугольник, круг).
19. Как определить главные напряжения в балках при поперечном изгибе?

- *Расчётно-графическая работа №2*

- *Типовые задачи для расчётно-графической работы №2:*

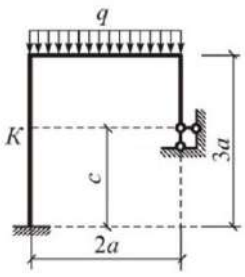
- *Тема 7: Кинематический анализ сооружений (стержневых систем). Тема 8: Статически определимые стержневые системы. Тема 9: Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора*

Задача 1. Определение усилий и перемещений в статически определяемой раме



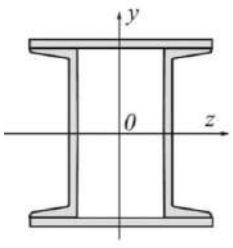
- *Тема 7: Тема 7: Кинематический анализ сооружений (стержневых систем). Тема 10: Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.*

Задача 2. Расчет статически неопределимой рамы методом сил

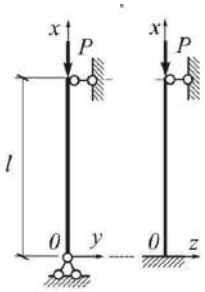


- *Тема 11: Устойчивость центрально сжатого стержня*

Задача 3. Расчет центрально-сжатого стержня на устойчивость



Поперечное сечение



Расчетная схема

- *Пример и состав расчётно-графической работы №2:*

Задача 1. Определение усилий и перемещений в статически определяемой раме.
Для рамы требуется:
1. Выполнить кинематический анализ стержневой системы.
2. Определить опорные реакции.
3. Построить эпюры *N*, *Q* и *M*.
4. Проверить выполнение условий равновесия для всех узлов рамы.
5. Определить методом Мора горизонтальное и вертикальное перемещения (в миллиметрах), а также угол поворота в точке *K* (в градусах).

Указания:

-При расчете принять жесткости *EJ* всех стержней одинаковыми.

-При определении перемещений принять модуль упругости стали $E = 2{,}1 \cdot 10^5$ МПа, а осевой момент инерции $J = 80000$ см^4.

Задача 2. Расчет статически неопределимой рамы методом сил

Для статически неопределимой рамы требуется:

1. Выполнить кинематический анализ стержневой системы и определить ее степень статической неопределимости.
2. Рассчитать раму методом сил.
3. Построить окончательные эпюры *N, Q* и *M* в статически неопределимой раме.
4. Выполнить статическую и кинематическую проверки результатов расчета.
5. Определить одно из линейных перемещений в точке *K* рамы (горизонтальное или вертикальное).

Указания:

-При расчете учесть соотношение жесткостей горизонтальных $EJ_р$ (ригелей) и вертикальных $EJ_{ст}$ (стоек) стержней, приведенное в таблице.

-Результат расчета перемещений представить, не раскрывая значения жесткостей.

Задача 3. Расчет центрально-сжатого стержня на устойчивость

Для стального центрально сжатого стержня симметричного сечения с различными условиями закрепления в разных плоскостях с геометрическими параметрами поперечного сечения по строке таблицы требуется:

1. Определить геометрические характеристики поперечного сечения.
2. Найти гибкости в главных плоскостях.
3. Определить значение критической силы $P_{кр}$, приняв модуль упругости стали $E = 2{,}1 \cdot 10^5$ МПа, предел текучести $\sigma_т = 245$ МПа, предел пропорциональности $\sigma_{пц} = 195$ МПа.
4. Определить значение допускаемой силы $P_{доп}$ приняв расчетное сопротивление стали $R = 240$ МПа, коэффициент условий работы $\gamma_c = 0{,}9$, коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$.

- *Перечень типовых контрольных вопросов для защиты расчётно-графической работы №2:*

К задаче 1

1. Какие стержневые системы называют статически определимыми?
2. Как проводится кинематический анализ стержневой системы?
3. Что такое геометрически неизменяемые стержневые системы и каково их отличие от геометрически изменяемых систем?
4. Как определяется степень свободы стержневой системы?
5. Каковы принципы формирования геометрически неизменяемой стержневой системы?
6. Каковы свойства мгновенно изменяемых стержневых систем и почему их нельзя использовать в строительном проектировании?
7. Какие внутренние усилия возникают в плоской раме и каково их правило знаков?
8. Каковы способы построения эпюр внутренних усилий в рамах?
9. В чем состоит проверка равновесия узлов в рамах?
10. Каков порядок определения перемещений плоской стержневой системы методом Мора?
11. В каких случаях можно пренебречь членами формулы Мора, зависящими от продольной *N* и поперечной *Q* сил?
12. Какие члены формулы Мора следует учитывать при определении перемещений в фермах?
13. Как формулируется правило Верещагина А.К. «перемножения эпюр»?
14. Какой вид имеет формула «перемножения трапеций»?
15. Какой вид имеет формула Симпсона?
16. Что такое условие жесткости и к какому виду предельного состояния оно относится?
17. В строительном проектировании определение перемещений производится от воздействия нормативных или расчетных нагрузок?

К задаче 2

1. Что такое статически неопределимая стержневая система?
2. Чему равна степень статической неопределимости плоской стержневой системы и как она связана с ее степенью свободы?
3. Что такое основная система метода сил и какие особенности она имеет?
4. Как записываются канонические уравнения метода сил?
5. Какой смысл имеют коэффициенты системы канонических уравнений?
6. Какой смысл имеет каждая строка системы канонических уравнений?
7. Как определяются коэффициенты и грузовые члены канонических уравнений?
8. Какие способы построения окончательной эпюры моментов существуют?
9. Как построить окончательные эпюры поперечных и продольных сил?
10. Как выполняется кинематическая проверка окончательной эпюры изгибающих моментов?
11. Как выполняется статическая проверка результатов расчета стержневой системы?
12. Как определяются перемещения в статически неопределимой стержневой системе?

К задаче 3

1. Что такое продольный изгиб? В каком случае он возникает?
2. Что такое критическая сила?
3. Что такое коэффициент приведения длины μ, от чего он зависит?
4. Что такое гибкость стержня λ?
5. Каков вид формулы Эйлера для определения критической силы и критического напряжения?
6. Какие пределы применимости имеет формула Эйлера для стальных стержней?
7. Каковы пределы применимости формулы Эйлера для деревянных стержней?
8. Как и в каких случаях определяются критические напряжения по формуле Ясинского Ф.С.?
9. Как определяются критические напряжения для стальных стержней при малых гибкостях?
10. Как производится расчет на устойчивость с использованием коэффициента продольного изгиба φ (строительные нормы)?

- *Защита отчета по лабораторной работе по теме:* «Центральное растяжение и сжатие прямого стержня»

- *Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчета по темам лабораторной работы:*

Тема: Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона (Лабораторная работа №1).

1. Коэффициент Пуассона и его значения для различных материалов.
2. Определение поперечной деформации по величине коэффициента Пуассона.
3. Закон Гука при одноосном напряженном состоянии.
4. Определение нормального напряжения в поперечном сечении.
5. Определение модуля упругости в эксперименте.
6. Влияние величины модуля упругости на значение деформации стержня.
7. Метод электротензометрии: приборы для измерения деформаций.
8. Жесткость стержня при растяжении или сжатии стержня.
9. Цель использования двух тензорезисторов при измерении продольной и поперечной деформаций.
10. Устройство тензорезистора.

Тема: Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали» (Лабораторная работа №2).

1. Цель испытания материала на растяжение.
2. Абсолютное удлинение стержня, его размерность.
3. Относительное удлинение стержня, его размерность.

4. Деформации упругие, пластичные и остаточные.
5. Площадка текучести, определение предела текучести.
6. Определение временного сопротивления (предела прочности).
7. Определение истинного напряжения при разрыве.
8. Условная диаграмма напряжений, условное напряжение при разрыве.
9. Отличие истинной диаграммы напряжений от условной.
10. Определение относительного сужения после разрыва образца.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится 4 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О.14	Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Андреев, В. И. Техническая механика : учебник для подготовки бакалавров по направлению 270800 - "Строительство" / В. И. Андреев, А. Г. Паушкин, А. Н. Леонтьев ; [рец.: С. Н. Кривошапко, С. Б. Косицын]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 251 с. : ил., табл. - (Учебник XXI век) (Бакалавр). - Библиогр.: с. 251 (19 назв.). - ISBN 978-5-93093-867-8	296
2	Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности : учебник для вузов / Г. С. Варданян [и др.] ; под ред. Г. С. Варданяна, Н. М. Атарова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Инфра-М, 2013. - 637 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 627-628 (47 назв.). - ISBN 978-5-16-003872-8	205
3	Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 270800 "Строительство" (бакалавры, специалисты и магистры) : [в 3 ч.] / Н. М. Атаров [и др.] ; Московский государственный строительный университет ; [рец.: С. Н. Кривошапко, Н. Н. Шапошников]. - Москва : МГСУ, 2012 - . - ISBN 978-5-7264-0737-1. Ч. 2 / под ред. Н. М. Атарова. - 2-е изд., перераб. и доп. - 2013. - 97 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 90 (11 назв.). - ISBN 978-5-7264-0738-8	180
4	Сопротивление материалов (с примерами решения задач) : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / Н. М. Атаров, Г. С. Варданян [и др.] ; под. ред.: Н. М. Атарова. - Москва : КНОРУС, 2017. - 331 с. : ил., табл. + [1] л. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 331 (20 назв.). - ISBN 978-5-406-04555-8	291

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	Ильяшенко, А. В. Перемещение в балках и рамах при прямом изгибе в тестах : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Ильяшенко., А. Я. Астахова. - Учеб. электрон. изд. - Москва : МГСУ, 2015. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/23.pdf. - ISBN 978-5-7264-1083-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/23.pdf
2	Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы : учебник / В. Г. Атапин, А. Н. Пель, А. И. Темников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 507 c. — ISBN 978-5-7782-1750-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/45435.html
3	Агапов, В. П. Сопротивление материалов : учебник / В. П. Агапов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 336 c. — ISBN 978-5-7264-0805-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR	https://www.iprbookshop.ru/26864..html
4	Сопротивление материалов : [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. / [Н. М. Атаров и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/71.pdf. - ISBN 978-5-7264-1759-2. Ч. 1. - электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 66 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - on-line. - ISBN 978-5-7264-1760-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/71.pdf
5	Сопротивление материалов : [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. / [Н. М. Атаров и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/72.pdf. - ISBN 978-5-7264-1759-2. Ч. 2 / под ред. Н. М. Атарова. - 3-е изд. (эл.). - электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 99 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - on-line. - ISBN 978-5-7264-1761-5	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/72.pdf
6	Агаханов, М. К. Сопротивление материалов : [Электронный ресурс] : курс лекций / Моск. гос. строит. ун-т. ; М. К. Агаханов, В. Г. Богопольский. - Учеб. электрон. изд. - Москва : МГСУ, 2017. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-7264-1462-1	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/51.pdf
7	Техническая механика : учебное наглядное пособие по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 07.03.01 Архитектура, 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия, 20.03.01 Техносферная безопасность / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. сопротивления материалов ; [сост.: А. Г. Паушкин, М.К. Агаханов, [и др.]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). -- Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2455-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2456-9 (локальное) : 30.00 р. - Текст : электронный.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/38.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Задания к выполнению расчетно-графических работ по технической механике : методические указания для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 20.03.01 Техносферная безопасность / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. ; сост.: А. Г. Паушкин ; [рец. В. И. Андреев]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 45 с. : ил., табл. - (Строительство). - Библиогр.: с. 45 (13 назв.). http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/23.pdf

2	Техническая механика. Решение задач по расчету стержней и стержневых систем [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство: в 2-х ч. / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. сопротивления материалов ; сост.: А. Г. Паушкин ; рец. В. И. Андреев. - Электрон. текстовые дан. (3,8 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020 - . - (Строительство). Ч. 1. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/447.pdf
3	Центральное растяжение и сжатие стержней в тестах : методические указания к самостоятельной работе студентов, обучающихся по направлениям 270800 "Строительство", 151600 "Прикладная механика" и "Прикладная математика" / Московский государственный строительный университет, Каф. сопротивления материалов ; [Сост.: А. В. Ильяшенко, А. Я. Астахова ; рец. А. Н. Леонтьев]. - Москва : МГСУ, 2013. - 51 с. : ил. - Библиогр.: с. 50. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/70.pdf.
4	Экспериментальные исследования механических характеристик материалов и деформирования элементов конструкций : [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, 20.03.01 Техносферная безопасность, 01.03.04 Прикладная математика / Моск. гос. строит. ун-т, каф. сопротивления материалов ; сост. М. К. Агаханов ; рец. В. И. Андреев. - Москва : НИУ МГСУ, 2017. - on-line. - (Строительство). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2017/53.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	-
Ауд.103 «Г» УЛБ Лаборатория сопротивления материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории сопротивления материалов	Брошюровальный аппарат Диагностическая машина М500-100С Доска аудиторная (2 шт.) Дубликатор дисков DD 1-11 Дубликатор дисков CDD 1 11 Компьютер /Тип№ 3 (2 шт.) Компьютер рабочая станция с монитором (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (2 шт.) Лабораторный практикум по сопромату (4 шт.) Монитор Samsung E1920 + системный блок Krauler Сервер HP в комплекте с сетевым оборудованием Шкаф ШАМ 11 металлический (6 шт.) Экран проекционный (2 шт.)-	WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.104 «Г» УЛБ Компьютерный класс. Помещение для хранения учебного оборудования	Доска 3-х элементная ИБП тип 1 APS 900 для компьютера Интерактивная доска IQBoard PS S100 Компьютер Kraftway KV17 + монитор Samsung Syncmaster 940B Компьютер /Тип№ 3 Компьютер Тип № 1 (4 шт.) Лабораторный практикум по сопромату (4 шт.) Принтер HP 2200 D Проектор /InFocus IN116a переносной	MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд.105 «Г» УЛБ Компьютерный класс	Доска аудиторная Компьютер "PENTIUM-4" (3 шт.) Компьютер рабочая станция с монитором (13 шт.) Компьютер Тип № 1	DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11-АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.) Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д.т.н., доцент	Брянская Ю.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Гидравлика и гидротехническое строительство».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» является формирование компетенций обучающегося в области фундаментальных наук, создающих базу для изучения последующих профессиональных дисциплин.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат). Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
	ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
	ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	**Знает** основные понятия и физические величины, используемые в механике жидкости и газа
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач по механике жидкости и газа
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	**Знает** законы гидростатики, режимы движения жидкости, законы сопротивления при движении потока жидкости
	Имеет навыки (основного уровня) определения режима движения жидкости, определения избыточного гидростатического давления, расчета величины силы давления на плоские и криволинейные поверхности
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе	**Знает** основные методы физического и математического моделирования задач механики жидкости и газа; приборы, использующиеся при проведении гидрогазодинамических исследований
	Имеет навыки (начального уровня) использования

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
теоретического (экспериментального) исследования	основных методик проведения экспериментальных исследований явлений механики жидкости и газа
	Имеет навыки (начального уровня) работы на экспериментальных стендах, проведения необходимых расчетов по механике жидкости и газа
ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	**Знает** уравнение неразрывности, закон вязкого трения Ньютона, уравнение поверхности уровня, основное уравнение равномерного движения, законы истечения жидкости из отверстий и насадков
ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** основные законы гидростатики; уравнение расхода; уравнение Бернулли; основные закономерности для расчета гидравлического сопротивления потока
	Имеет навыки (начального уровня) владения методами гидравлического расчета сложных трубопроводов
	Имеет навыки (основного уровня) владения методами гидравлических расчетов простых напорных трубопроводов

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Равновесие жидкости и газа	2	4	2	2	-	-	51	9	*Защита отчета по лабораторным работам– р.1-5; контрольная работа – р.3*
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	2	6	8	6	-	-			
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	2	2	2	4	-	-			

4	Истечение жидкости и газа из отверстий	2	2	2	2	-	-			
5	Моделирование гидравлических явлений	2	2	2	2	-	-			
	Итого:		16	16	16			51	9	*зачёт*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Равновесие жидкости и газа	3	2	2	2	-	-	81	9	*Защита отчета по лабораторным работам– р.1-5; контрольная работа – р.3*
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	3		6	2	-	-			
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	3		-	2	-	-			
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	3		-	2	-	-			
5	Моделирование гидравлических явлений	3		-	-	-	-			
	Итого:		2	8	8			81	9	*зачёт*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Равновесие жидкости и газа	3	-	4	4	-	-	91	9	*Защита отчета по лабораторным работам– р.1-5; Контрольная работа – р.3*
2	Уравнения кинематики и динамики жидкости и газа	3				-	-			
3	Основы теории гидравлических сопротивлений	3				-	-			
4	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	3				-	-			
5	Истечение жидкости и газа из отверстий	3				-	-			
6	Фильтрационные течения	3				-	-			
7	Моделирование гидравлических явлений	3				-	-			
	Итого:		-	4	4	-	-	91	9	*зачёт*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Равновесие жидкости и газа	*Лекция 1.* Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. Аномальные жидкости. Капиллярные явления.
		Лекция 2. Напряжения и силы, действующие в жидкостях и газах. Общие законы и уравнения равновесия жидкостей и газов. Давление жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	*Лекция 3.* Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Уравнение энергии в дифференциальной форме. Траектория, линия тока, элементарная струйка и её расход. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений Эйлера движения невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений движения вязкой жидкости Навье – Стокса. Режимы движения жидкостей и газов. Число Рейнольдса.
		Лекция 4. Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе.
		Лекция 5. Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы.
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	*Лекция 6.* Основное уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки. Основное уравнение неустановившегося движения для потока жидкости в цилиндрическом трубопроводе. Переходные процессы. Движение жидкости на начальном участке. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении.
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	*Лекция 7.* Истечение в атмосферу при постоянном напоре через малые отверстия в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие в атмосферу. Инверсия струи. Истечение через затопленные отверстия. Истечение газов из отверстий. Число Маха. Сопло Лаваля. Истечение жидкостей и газов из насадков при постоянном и переменном давлении.
5	Моделирование гидравлических явлений	*Лекция 8.* Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. π-теорема.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Равновесие жидкости и газа	Предмет и основные понятия механики жидкости и газа. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	

3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	невязкой жидкости. Режимы движения жидкости. Основное уравнение равномерного движения. Виды движения жидкости. Основные принципы моделирования гидравлических явлений.
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	
5	Моделирование гидравлических явлений	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Равновесие жидкости и газа	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ. Относительный покой жидкости. Параболоид вращения. Определение формы свободной поверхности жидкости и построение кривой поверхности равного давления при относительном равновесии в случае вращения жидкости относительно вертикальной оси.
2.	Основы теории гидравлических сопротивлений	Опытная проверка уравнения Бернулли. Построение пьезометрической линии и линии полного напора для потока жидкости в трубопроводе переменного сечения по экспериментальным данным.
		Режимы движения жидкости. Расчет числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном течении жидкости.
		Потери напора по длине потока. Расчет коэффициента гидравлического сопротивления при определении потерь напора на трение по длине канала. Построение зависимости коэффициента гидравлического сопротивления от числа Рейнольдса.
		Потери напора в местных сопротивлениях. Расчет коэффициентов местных сопротивлений для короткого трубопровода при различных числах Рейнольдса.
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	Определение расхода с использованием лотка Вентури. Экспериментальное определение коэффициента расхода лотка Вентури при различных числах Рейнольдса. Построение кривой свободной поверхности жидкости при неравномерном движении
4	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Определение коэффициентов расхода, скорости, сжатия струи при истечении с постоянным и переменным напором через отверстия и насадки различной формы.
5	Моделирование гидравлических явлений	Определение критериев Рейнольдса и Фруда при течении жидкости.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Равновесие жидкости и газа	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ. Относительный покой жидкости. Параболоид вращения. Определение формы свободной поверхности жидкости и построение кривой поверхности равного давления при относительном

		равновесии в случае вращения жидкости относительно вертикальной оси.
2.	Основы теории гидравлических сопротивлений	Опытная проверка уравнения Бернулли. Построение пьезометрической линии и линии полного напора для потока жидкости в трубопроводе переменного сечения по экспериментальным данным.
		Режимы движения жидкости. Расчет числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном течении жидкости.
		Потери напора по длине потока. Расчет коэффициента гидравлического сопротивления при определении потерь напора на трение по длине канала. Построение зависимости коэффициента гидравлического сопротивления от числа Рейнольдса.

форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Равновесие жидкости и газа	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ
4	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ
5	Моделирование гидравлических явлений	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ

4.3 Практические занятия

форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
1	Равновесие жидкости и газа	Гидростатика. Определение абсолютного и избыточного гидростатического давления и вакуума. Учет изменения плотности по высоте. Определение силы давления воды и точки ее приложения на плоские и цилиндрические поверхности.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	Уравнение Бернулли. Режимы движения жидкости. Примеры использования уравнения Бернулли в гидравлических расчетах. Расчет условий перехода от ламинарного течения в турбулентное. Критерий Рейнольдса. Расчет потерь напора на трение по длине потока. Построение линии энергии и пьезометрической линии для трубопроводных систем. Гидравлический уклон. Формула Дарси-Вейсбаха. График Никурадзе. Расчет потерь напора в местных сопротивлениях. Понятие местных сопротивлений, решение задач с использованием теоремы Борда, формулы Дарси
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	Установившееся движение жидкости. Расчет простых и сложных трубопроводов. Основные схемы сложных трубопроводов. Решение задач с использованием формулы Шези. Неустановившееся движение жидкости. Определение величины избыточного давления при гидравлическом ударе. Формула Жуковского.
4	Истечение жидкости и газа из отверстий и	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Определение скорости и расхода жидкости при истечении через отверстия

	насадков	различной формы и насадки при постоянном и переменном расходе.
5	Моделирование гидравлических явлений	Критерии подобия. Определение параметров модельного потока при напорном и безнапорном движении.

форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
1	Равновесие жидкости и газа	Гидростатика. Определение абсолютного и избыточного гидростатического давления и вакуума. Учет изменения плотности по высоте. Определение силы давления воды и точки ее приложения на плоские и цилиндрические поверхности.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	Уравнение Бернулли. Режимы движения жидкости. Примеры использования уравнения Бернулли в гидравлических расчетах. Расчет потерь напора при напорном движении жидкости в трубопроводе.
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	Установившееся движение жидкости. Расчет простых и сложных трубопроводов. Основные схемы сложных трубопроводов. Решение задач с использованием формулы Шези.
4	Истечение жидкости и газа из отверстий и насадков	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Определение скорости и расхода жидкости при истечении через отверстия различной формы и насадки при постоянном и переменном расходе.

форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
1	Равновесие жидкости и газа	Примеры выполнения контрольной работы по темам "Гидростатика", "Уравнение Бернулли" Примеры выполнения домашнего задания по темам: "Расчет потерь напора на трение по длине потока и в местных сопротивлениях"; "Установившееся и неустановившееся движение жидкости"; "Истечение жидкости через отверстия и насадки"; "Критерии подобия".
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	
4	Истечение жидкости и газа из отверстий и насадков	
5	Моделирование гидравлических явлений	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрены учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрены учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Равновесие жидкости и газа	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Моделирование гидравлических явлений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Равновесие жидкости и газа	Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. Аномальные жидкости. Капиллярные явления. Напряжения и силы, действующие в жидкостях и газах. Общие законы и уравнения равновесия жидкостей и газов. Давление жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда. Лабораторные работы: Относительный покой жидкости. Параболоид вращения. Определение формы свободной поверхности жидкости и построение кривой поверхности равного давления при относительном равновесии в случае вращения жидкости относительно вертикальной оси. Практические занятия: Определение абсолютного и избыточного гидростатического давления и вакуума. Учет изменения плотности по высоте. Определение силы давления воды и точки ее приложения на плоские и цилиндрические поверхности.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Уравнение энергии в дифференциальной форме. Траектория, линия тока, элементарная струйка и её расход. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений Эйлера движения невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений движения вязкой жидкости Навье – Стокса. Режимы движения жидкостей и газов. Число Рейнольдса. Лабораторные работы: Опытная проверка уравнения Бернулли. Построение пьезометрической линии и линии полного напора для потока жидкости в трубопроводе переменного сечения по экспериментальным данным. Режимы движения жидкости. Расчет числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном течении жидкости.
		Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе. Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы.

		Лабораторные работы: Потери напора по длине потока. Расчет коэффициента гидравлического сопротивления при определении потерь напора на трение по длине канала. Построение зависимости коэффициента гидравлического сопротивления от числа Рейнольдса. Потери напора в местных сопротивлениях. Расчет коэффициентов местных сопротивлений для короткого трубопровода при различных числах Рейнольдса. Практические занятия: Примеры использования уравнения Бернулли в гидравлических расчетах. Расчет условий перехода от ламинарного течения в турбулентное. Критерий Рейнольдса. Расчет потерь напора на трение по длине потока. Построение линии энергии и пьезометрической линии для трубопроводных систем. Гидравлический уклон. Формула Дарси-Вейсбаха. График Никурадзе. Расчет потерь напора в местных сопротивлениях. Понятие местных сопротивлений, решение задач с использованием теоремы Борда, формулы Дарси Практические занятия: Понятие местных сопротивлений, решение задач с использованием теоремы Борда, формулы Дарси.
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах.	Основное уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки. Основное уравнение неустановившегося движения для потока жидкости в цилиндрическом трубопроводе. Переходные процессы. Движение жидкости на начальном участке. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении. Лабораторные работы: Определение расхода с использованием лотка Вентури. Экспериментальное определение коэффициента расхода лотка Вентури при различных числах Рейнольдса. Практические занятия: Расчет простых и сложных трубопроводов. Основные схемы сложных трубопроводов. Решение задач с использованием формулы Шези.
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	Истечение в атмосферу при постоянном напоре через малые отверстия в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие в атмосферу. Инверсия струи. Истечение через затопленные отверстия. Истечение газов из отверстий. Число Маха. Сопло Лаваля. Истечение жидкостей и газов из насадков при постоянном и переменном давлении. Лабораторные работы: Истечение жидкости из отверстий и насадков Практические занятия: Определение скорости и расхода жидкости при истечении через отверстия различной формы и насадки при постоянном и переменном расходе.
5	Моделирование гидравлических явлений	Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. π-теорема. Лабораторные работы: Определение критериев Рейнольдса и Фруда при течении жидкости. Практические занятия: Определение параметров модельного потока при напорном и безнапорном движении.

форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Равновесие жидкости и газа	Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. Аномальные жидкости. Капиллярные явления. Напряжения и силы, действующие в жидкостях и газах. Общие законы и уравнения равновесия жидкостей и газов. Давление жидкости на

		плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда. Лабораторные работы: Относительный покой жидкости. Параболоид вращения. Определение формы свободной поверхности жидкости и построение кривой поверхности равного давления при относительном равновесии в случае вращения жидкости относительно вертикальной оси. Практические занятия: Определение абсолютного и избыточного гидростатического давления и вакуума. Учет изменения плотности по высоте. Определение силы давления воды и точки ее приложения на плоские и цилиндрические поверхности.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Уравнение энергии в дифференциальной форме. Траектория, линия тока, элементарная струйка и её расход. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений Эйлера движения невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений движения вязкой жидкости Навье – Стокса. Режимы движения жидкостей и газов. Число Рейнольдса. Лабораторные работы: Опытная проверка уравнения Бернулли. Построение пьезометрической линии и линии полного напора для потока жидкости в трубопроводе переменного сечения по экспериментальным данным. Режимы движения жидкости. Расчет числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном течении жидкости.
		Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе. Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы. Лабораторные работы: Потери напора по длине потока. Расчет коэффициента гидравлического сопротивления при определении потерь напора на трение по длине канала. Построение зависимости коэффициента гидравлического сопротивления от числа Рейнольдса. Потери напора в местных сопротивлениях. Расчет коэффициентов местных сопротивлений для короткого трубопровода при различных числах Рейнольдса. Практические занятия: Примеры использования уравнения Бернулли в гидравлических расчетах. Расчет условий перехода от ламинарного течения в турбулентное. Критерий Рейнольдса. Расчет потерь напора на трение по длине потока. Построение линии энергии и пьезометрической линии для трубопроводных систем. Гидравлический уклон. Формула Дарси-Вейсбаха. График Никурадзе. Расчет потерь напора в местных сопротивлениях. Понятие местных сопротивлений, решение задач с использованием теоремы Борда, формулы Дарси Практические занятия: Понятие местных сопротивлений, решение задач с использованием теоремы Борда, формулы Дарси.
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах.	Основное уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки. Основное уравнение неустановившегося движения для потока жидкости в цилиндрическом трубопроводе. Переходные процессы. Движение жидкости на начальном участке. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении. Лабораторные работы: Определение расхода с использованием лотка Вентури. Экспериментальное определение коэффициента расхода

		лотка Вентури при различных числах Рейнольдса. Практические занятия: Расчет простых и сложных трубопроводов. Основные схемы сложных трубопроводов. Решение задач с использованием формулы Шези.
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	Истечение в атмосферу при постоянном напоре через малые отверстия в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие в атмосферу. Инверсия струи. Истечение через затопленные отверстия. Истечение газов из отверстий. Число Маха. Сопло Лаваля. Истечение жидкостей и газов из насадков при постоянном и переменном давлении. Лабораторные работы: Истечение жидкости из отверстий и насадков Практические занятия: Определение скорости и расхода жидкости при истечении через отверстия различной формы и насадки при постоянном и переменном расходе.
5	Моделирование гидравлических явлений	Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. π-теорема. Лабораторные работы: Определение критериев Рейнольдса и Фруда при течении жидкости. Практические занятия: Определение параметров модельного потока при напорном и безнапорном движении.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные понятия и физические величины, используемые в механике жидкости и газа	1,2,3,4,5	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Имеет навыки (начального уровня) решения задач по механике жидкости и газа	1,2,3,4,5	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам, контрольная работа
Знает законы гидростатики, режимы движения жидкости, законы сопротивления при движении потока жидкости	1,2	зачёт
Имеет навыки (основного уровня) определения режима движения жидкости, определения избыточного гидростатического давления, расчета величины силы давления на плоские и криволинейные поверхности	1,2	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Знает основные методы физического и	5	зачёт

математического моделирования задач механики жидкости и газа		
Имеет навыки (начального уровня) использования основных методик проведения экспериментальных исследований явлений механики жидкости и газа	1,2,3,4,5	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Имеет навыки (начального уровня) работы на экспериментальных стендах, проведения необходимых расчетов по механике жидкости и газа	1,2,3,4,5	защита отчёта по лабораторным работам
Знает уравнение неразрывности, закон вязкого трения Ньютона, уравнение поверхности уровня, основное уравнение равномерного движения, законы истечения жидкости из отверстий и насадков	1,2,4	зачёт
Знает основные законы гидростатики; уравнение расхода; уравнение Бернулли; основные закономерности для расчета гидравлического сопротивления потока	1,2	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Имеет навыки (начального уровня) владения методами гидравлического расчета сложных трубопроводов	3	зачёт
Имеет навыки (основного уровня) владения методами гидравлических расчетов простых напорных трубопроводов	2,3	зачёт, контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта во 2 семестре (очная форма обучения) или в 3 семестре (очно-заочная, заочная формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта во 2 семестре (очная форма обучения) или в 3 семестре (очно-заочная, заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Равновесие жидкости и газа	Плотность и удельный вес жидкости и газа. Гидростатическое давление и его свойства. Основной закон и уравнение гидростатики. Изменение объема капельных жидкостей и газов при изменении давления. Внешние силы, действующие на жидкость, находящуюся в покое. Вязкость жидкости и газа. Закон Архимеда. Расширение жидкостей и газов при изменении температуры. Давление жидкости на криволинейные поверхности. Давление жидкости на плоские поверхности. Поверхности равного давления и их свойства. Дифференциальное уравнение поверхности уровня.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	Уравнения Л.Эйлера для плавно изменяющегося движения. Уравнение Эйлера для идеальной жидкости. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и газа. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Физический смысл слагаемых. Уравнение Бернулли для движения потока вязкой жидкости. Расходомер Вентури. Методы исследования движения жидкости. Уравнение неразрывности. Интегрирование основного дифференциального уравнения гидростатики для случая, когда массовой силой является сила тяжести. Основное уравнение равномерного движения жидкости. Режимы движения жидкости. Критическое число Рейнольдса. Ламинарное течение в трубе. Распределение скоростей. Потери напора при ламинарном движении. Турбулентные касательные напряжения в потоке жидкости. Распределение осредненных скоростей в турбулентном потоке. Закономерности сопротивления трубопроводов при турбулентном движении. Местные сопротивления. Потери напора в местных сопротивлениях. Взаимное влияние местных сопротивлений. Гидравлически гладкие трубы, их сопротивление. Потери напора, их расчет при различных режимах сопротивления. Потери энергии в круглой цилиндрической трубе. Вязкость при турбулентном течении. Вязкий подслой и режимы сопротивления. Структура турбулентного потока согласно гипотезе Л.Прандтля.

		Исследования Никурадзе. График Никурадзе.
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости	Уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки жидкости. Уравнение неустановившегося течения в круглой цилиндрической трубе. Гидравлический расчет «длинных» трубопроводов. Формула Шези. Особенности расчета коротких и длинных трубопроводов. Гидравлический расчет последовательного соединения трубопроводов. Гидравлический расчет параллельного соединения трубопроводов. Расчет простого трубопровода при истечении жидкости в атмосферу и под уровень. Расчет кольцевой сети.
4	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Особенности течения и расход через большое отверстие. Истечение жидкости через внешний цилиндрический насадок.
5	Моделирование гидравлических явлений	Общие принципы моделирования гидравлических явлений. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие. π-теорема, её применение. Критерии подобия.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не предусмотрена учебным планом.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- защита отчёта по ЛР;
- контрольная работа.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема отчёта по лабораторным работам "Гидравлические расчёты и экспериментальные исследования равновесия и движения жидкости".

- *Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР:*

1) Что называется равновесием жидкости?
2) Что называется относительным равновесием?
3) Основная теорема гидростатики.
4) Что такое поверхности уровня, их свойства.
5) Дифференциальное уравнение поверхности уровня.
6) Избыточное гидростатическое давление в точке.
7) Сила давления жидкости на плоскую поверхность (формула).
8) Закон Архимеда.
9) Какие силы называются массовыми, какие поверхностными.
10) Условие для поверхностных сил при равновесии жидкости.
11) Сила давления жидкости на плоские поверхности.
12) Сила давления жидкости на криволинейные поверхности.
13) Определение ламинарного движения.
14) Определение турбулентного движения.
15) Характер распределения скоростей при ламинарном и турбулентном движении.

16) Число (критерий) Рейнольдса (формула, физический смысл).
17) Что называется критическим числом Рейнольдса.
18) Что называется критической скоростью?
19) Формула объемного расхода.
20) Что такое вязкость жидкости.
21) От чего зависит и каким образом изменяется вязкость капельных жидкостей и газов.
22) Каким способом замеряется расход жидкости в лабораторной работе?
23) Каким образом определялась средняя скорость потока в лабораторной работе?
24) Зарисуйте и объясните профиль скорости потока в трубе.
25) Что называется живым сечением?
26) Что называется смоченным периметром?
27) Что такое эквивалентный диаметр?
28) Для чего нужно знать число Рейнольдса.
29) Какая жидкость называется идеальной?
30) Запишите уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
31) Запишите уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.
32) Запишите уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
33) Что называется элементарной струйкой?
34) Геометрический смысл слагаемых уравнения Бернулли.
35) Энергетический смысл слагаемых уравнения Бернулли.
36) Коэффициент Кориолиса.
37) Построение линии полной энергии и пьезометрической линии.
38) Какие приборы для измерения давления используются в лабораторной работе?
39) Как изменяются составляющие уравнения Бернулли в месте сужения потока и почему?
40) Что называется живым сечением?
41) Показать на своей диаграмме все составляющие уравнения Бернулли, пьезометрическую линию и линию полного напора.
42) Почему при сужении трубопровода пьезометрическая линия делает «скачок» вниз?
43) Принцип работы расходомера Вентури.
44) Что называется коэффициентом расхода расходомера Вентури?
45) Что такое λ (размерность, от чего зависит, физический смысл).
46) Что такое эквивалентная шероховатость.
47) Что называется гидравлически гладкими трубами.
48) График Никурадзе.
49) Структура турбулентного потока согласно гипотезе Прандтля.
50) Для чего нужно знать λ.
51) Что такое абсолютная шероховатость.
52) Что такое относительная шероховатость?
53) Как определяются потери напора на трение по длине (формула).
54) Что называется гидравлическим уклоном?
55) От каких параметров зависит величина потерь напора на трение?
56) Что такое местное сопротивление?
57) От каких параметров зависит величина потерь напора в местных сопротивлениях?
58) Как определяются потери напора в любом местном сопротивлении.
59) Почему происходят дополнительные потери напора в местных сопротивлениях.
60) Как изменяются скорость и давление при внезапном расширении.

61) Формула Борда – Карно.
62) Что такое ζ (размерность, от чего зависит, как определяется)?
63) Что называется длиной влияния местного сопротивления?
64) Взаимное влияние местных сопротивлений.
65) Кавитация в местных сопротивлениях.
66) Что называется малым отверстием
67) Что называется большим отверстием
68) Что называется тонкой и толстой стенкой.
69) Причины сжатия струи после выхода из отверстия.
70) Что такое инверсия струи, причины её возникновения?
71) Формула для определения скорости истечения.
72) Коэффициенты μ, φ, ε, ζ.
73) Для чего применяют внешний цилиндрический насадок?
74) Величина вакуума в насадке.
75) Типы насадков.
76) Почему увеличивается расход при истечении через внешний цилиндрический насадок.
77) Распределение скоростей при истечении через большое отверстие.

Контрольная работа выполняется на тему «Гидравлический расчет напорного трубопровода».

Перечень типовых контрольных заданий:

1. Определить потери давления в газопроводе длиной L=100 м, диаметром d=0,5 м при скорости движения газа ν=30 м/с. Коэффициент гидравлического трения λ=0,03, удельный вес газа γ=8 Н/м^3.
2. Найти максимальную скорость жидкости при ламинарном движении в трубе диаметром d=100 мм, длиной L=100 м, если коэффициент кинематической вязкости ν=4·10^{-6} м^2/с, а потери напора h_w=1,5 м.
3. Определить расход в горизонтальной трубе с краном, отводящей воду из бака под напором H=10 м. Диаметр трубы d=90 мм, длина трубы L=150 м,$\zeta_{вх}$=0,5, $\zeta_{кр}$=1,5, λ=0,02.
4. Вода вытекает из бака по трубопроводу при квадратичном сопротивлении. Определить скорость и расход. Дано: H=20 м, d=200 мм, коэффициент шероховатости по Маннингу n=0,015, L=1000 м.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не предусмотрена учебным планом.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится во 2 семестре для очной формы обучения и в 3 семестре для очно-заочной и заочной форм обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения	Не имеет навыков выполнения	Имеет навыки выполнения

заданий различной сложности	учебных заданий	учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не предусмотрена учебным планом.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Гусев, А. А. Механика жидкости и газа : учебник для академического бакалавриата / А. А. Гусев. - 3-е изд., испр.и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 232 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с.228-229 . - Алф.-Предм. указ.: с.230-232 . - ISBN 978-5-534-05485-9	50
2	Чугаев, Р. Р. Гидравлика (техническая механика жидкости) : учебник для студентов гидротехнических специальностей высших учебных заведений / Р. Р. Чугаев. - Изд. 6-е, репринт. - Москва : БАСТЕТ, 2013. - 672 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 653-660. - ISBN 978-5-903178-35-3	14
3	Зуйков А. Л. Гидравлика : учебник: в 2-х т. / А. Л. Зуйков. - Москва : МГСУ, 2014 - 2015. - ISBN 978-5-7264-0833-0. - Текст : непосредственный. Т.2 : Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений. - 2015. - 418 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 417(22 назв.). - ISBN 978-5-7264-1023-4	43
4	Гусев, А. А. Гидравлика. Теория и практика : учебник для вузов / А. А. Гусев ; [рец.: А. А. Комаров, В. Г. Николаев] ; Московский государственный строительный университет. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 285 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 282 (20 назв.). - Предм. указ.: с. 283-285 . - ISBN 978-5-9916-3229-4	200
5	Примеры расчетов по гидравлике : учебное пособие для студентов строительных специальностей высших учебных заведений / Под ред. А. Д. Альтшуля ; [А. Д. Альтшуль [и др.]. - Репринтное воспроизведение издания 1976 г. - Москва : Альянс, 2013. - 255 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 247 (9 назв.). - Предм. указ.: с. 248-252 . - ISBN 978-5-91872-030-1	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Зуйков А.Л. Гидравлика. Том 1: Основы механики жидкости [Электронный ресурс]: учебник/ Зуйков А.Л.— Электрон. текстовые данные.— Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019.— 544 c. — ISBN 978-5-7264-1818-6 (т.1), 978-5-7264-1817-9	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/95543.html
2	Сапухин, А. А. Основы гидравлики [Электронный ресурс] : учебное пособие с задачами и примерами их решения / А. А. Сапухин, В. А. Курочкина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 112 c. — 978-5-7264-0915-3	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30350.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dnСистемный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

		Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор

возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	инвалидовколясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	№162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор №162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Ауд.502 «Г» УЛБ Компьютерный класс	ИБП тип 1 APS 900 для компьютера Интерактивная доска Компьютер тип 3/Dell с монитором 21.5" HP Монитор Samsung 19" TFT (23 шт.) Ноутбук - Notebook / HP 14" тип 4 Плоттер / HP DJ 510 42" Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn Проектор In Focus 3116 Системный блок Kraftway Credo KC 41 (23 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) nanoCAD Plus [20.1] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Автоматизированная ГИС Аксиома (ПО предоставляется бесплатно ВУЗ на условиях OpLic (не требуется))
Ауд. 115 КМК, 115а КМК Научно-образовательный центр «Гидротехника». Лаборатория гидромеханики и гидравлики, Лаборатория гидромеханики и гидравлики. Помещение для хранения и профилактического	Стенд для изучения истечения жидкости из отверстия и насадков Стенд для изучения режимов движения жидкости Стенд для изучения уравнения Бернулли Стенд для изучения фильтрационных расчетов Стенд для определения гидравлических	ANSYS [15;Academic Teaching;25] (№ 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

обслуживания учебного оборудования лаборатории гидромеханики и гидравлики	сопротивлений (с насосом) Стенд для определения относительного равновесия в не рабочем состоянии Большой гидравлический лоток G.U.N.T. Лазерная доплеровская измерительная система (ЛДИС) для 3D исследования ЛАД-056 Верхняя напорная емкость с коммуникациями Демонстрационный подиум для проведения экспериментов на стенде Комплекс оборудования рабочих мест для демонстрации и управления экспериментом н Подземные емкости для обеспечения работы учебных и научных стендов с насосной Системный блок RDW Computers Office 100 (8 шт.) Стенд для изучения фильтрационных расчетов Стенд для определения гидравлических сопротивлений (с насосом) Стенд для определения относительного равновесия Технологические площадки для распределения нагрузки на перекрытие от стенда Web-камера Logitech ИБП тип 1 APS 900 для компьютера Монитор Samsung Прилавок № 2/850*900*560/ Прилавок № 3/850*900*560/ Прилавок № 3/850*900*560/ Стол угловой компьютерный 1800*1500*756 Шкаф бухгалтерский Контур КБС 012Т Шкаф для документов со стеклом с антресолью 800*400*300	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Инженерная геология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная,заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н, доцент	Воронцов Е.А.
доцент	к.г-м. н., доцент	Макеева Т.Г.
преподаватель		Аранбаев Т.А.
преподаватель	к.т.н.	Лаврусевич И.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Инженерные изыскания и геоэкология».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерная геология» является формирование компетенций обучающегося в области области инженерной геологии и приобретение теоретических и практических знаний, связанных с инженерно-геологическим обеспечением проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
	ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-5.4 Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства
	ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление
	ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.2 Оценка инженерно-геологических	**Знает** минералы, их состав и классификацию минералов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий	**Знает** состав и свойства осадочных, магматических и метаморфических грунтов как грунтов основания зданий и сооружений; классификацию грунтов. **Знает** нормативные и расчетные показатели грунтов. **Знает** принципы выделения инженерно-геологических элементов в массиве. **Знает** влияние физических, химических, механических, динамических факторов на состав и свойства грунтов. **Знает** грунтовые воды, их формы залегания, состав и режим. **Знает** закономерности движения подземных вод, их отображение на картах и разрезах. **Знает** методы установления направления движения подземных вод. **Знает** влияние различных факторов на изменение состава и свойств грунтовых вод. **Знает** природу экзогенных геологических процессов: подтопление, оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст, псевдокарст. **Знает** природу эндогенных процессов. Землетрясения и цунами. Показатели сейсмичности. **Знает** нормы и правила сейсмостойкого строительства, позволяющие снизить разрушительное воздействие землетрясений на здания и инженерные сооружения. **Знает** факторы, влияющие на устойчивость сооружениями при сейсмическом воздействии. **Знает** методику оценки инженерно-геологических условий строительства. **Знает** необходимые подходы для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов**.** **Имеет навыки (начального уровня)** разработки защитных мероприятий от опасных инженерно-геологических процессов
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	**Знает** нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геологические изыскания **Имеет навыки (начального уровня)** выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геологических работ в строительстве
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	**Имеет навыки (начального уровня)** выявления основных требований, предъявляемых к инженерно-геологическим изысканиям
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	**Имеет навыки (начального уровня)** проверки соответствия изыскательской документации требованиям нормативно-технических документов
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	**Знает** состав работ при выполнении инженерно-геологических изысканий для строительства **Имеет навыки (начального уровня)** определения состава работ по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве	**Знает** нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативных документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий в строительстве
ОПК-5.3 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	**Знает** способы выполнения инженерно-геологических изысканий
ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий	**Знает** основные фактические материалы инженерно-геологических изысканий **Знает** методику документирования результатов инженерно-геологических изысканий **Имеет навыки (н уровня)** документирования результатов инженерно-геологических изысканий
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	**Знает** способы обработки результатов инженерно-геологических изысканий
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	**Имеет навыки (начального уровня)** выполнения расчетов при обработке результатов инженерно-геологических изысканий **Имеет навыки (начального уровня)** оформления результатов обработки инженерно-геологических изысканий
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	**Знае**т правила охраны труда при выполнении инженерно-геологических изысканий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. МИНЕРАЛЫ. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ.	3	10	2				51	9	Отчет по ЛР
2	ОСНОВЫ ГРУНТОВЕДЕНИЯ		2	2						
3	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ И РАЗРЕЗЫ		2	2						Контрольная работа Домашняя работа
4	ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ		4	2						
5	ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДИНАМИКИ		12		4					
6	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ		2		4					
	Итого:		32	8	8			51	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. МИНЕРАЛЫ. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ.	3	2	2				81	9	Отчет по ЛР
2	ОСНОВЫ ГРУНТОВЕДЕНИЯ			2						
3	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ И РАЗРЕЗЫ			2						Контрольная работа Домашняя работа
4	ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ			2						
5	ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДИНАМИКИ				4					
6	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ				4					
	Итого:		2	8	8			81	9	*Зачет*

Форма обучения –заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. МИНЕРАЛЫ. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ.	3		2				91	9	Отчет по ЛР
2	ОСНОВЫ ГРУНТОВЕДЕНИЯ									
3	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ И РАЗРЕЗЫ			2						Контрольная работа Домашняя работа
4	ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ									
5	ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДИНАМИКИ				2					
6	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ				2					
	Итого:	3		4	4			91	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;

4.1 Лекции – очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. МИНЕРАЛЫ. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ.	Лекция 1. Введение. Основы геологии. Инженерная геология. Основные научные направления Инженерной геологии Лекция 2. Минералы. Породообразующие минералы. Основные диагностические признаки минералов. Классификация минералов Лекция 3. Горные породы. Магматические горные породы. Состав и строение магматических горных пород Лекция 4. Осадочные горные породы. Состав и строение осадочных горных пород Лекция 5. Метаморфические горные породы. Состав и строение метаморфических горных пород
2	ОСНОВЫ ГРУНТОВЕДЕНИЯ	Лекция 6. Грунтоведение. Основные свойства грунтов как основания, среды, и материалов для возведения зданий и сооружений. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2020.
3	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ И РАЗРЕЗЫ	Лекция 7. Геологические карты и разрезы. Чтение геологических разрезов и карт. Построение геологических и гидрогеологических разрезов по буровым скважинам. Геохронология. Абсолютный и относительный возраст горных пород
4	ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ	Лекция 8. Основы гидрогеологии. Подземные воды. Виды воды в грунтах. Классификация подземных вод. Напорные и безнапорные водоносные горизонты. Закон Дарси. Лекция 9. Режим подземных вод. Расход плоского и радиального потока подземных вод. Подтопление. Естественные и техногенные причины развития подтопления. Инженерная защита от подтопления.
5	ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДИНАМИКИ	Лекция 10. Основы инженерной геодинамики. Геологические процессы и явления. Эндогенные геологические процессы. Тектонические землетрясения. Лекция 11. Экзогенные геологические процессы. Геологические процессы обусловленные подземными водами. Карст, механическая

		суффозия, карстово-суффозионные процессы. Плывунные явления в грунтах. Инженерная защита от геологических процессов, обусловленных подземными водами. Лекция 12. Геологические процессы обусловленные поверхностными водами. Абразия, эрозия (речная, плоскостная, овражная). Инженерная защита от геологических процессов, обусловленных поверхностными водами. Лекция 13. Гравитационные геологические процессы. Обвалы, осыпи, оползни, сели, снежные лавины. Инженерная защита от гравитационных геологических процессов. Лекция 14. Геологические процессы объемных изменений грунтов. Осадка, просадка, вибропросадка, усадка, набухание, морозное пучение. Инженерная защита от процессов объемных изменений грунтов. Термопросадка, морозное пучение. Инженерная защита от процессов объемных изменений грунтов. Лекция 15. Геокриологические процессы и явления. Инженерная защита от процессов геокриологических процессов.
6	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Лекция 16. Инженерно-геологические изыскания. Содержание инженерно-геологических изысканий для различных строительных объектов. Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов. Цель и задачи инженерно-геологических исследований. Этапы и объем инженерно-геологических работ. Методы получения инженерно-геологической информации. Инженерно-геологический отчет, состав и требования. Инженерно-геологическое картирование. Мониторинг состояния геологической среды. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве

Лекции –- очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. МИНЕРАЛЫ. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ.	Введение. Основы геологии. Инженерная геология. Основные научные направления Инженерной геологии Минералы. Породообразующие минералы. Основные диагностические признаки минералов. Классификация минералов Горные породы. Магматические горные породы. Состав и строение магматических горных пород Осадочные горные породы. Состав и строение осадочных горных пород Метаморфические горные породы. Состав и строение метаморфических горных пород

4.2 Лабораторные работы – очная, очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. МИНЕРАЛЫ. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ.	Изучение породообразующих минералов по образцам Изучение главных магматических пород по образцам и характеристика скальных грунтов Изучение главных осадочных пород по образцам и характеристика дисперсных и скальных грунтов Изучение главных метаморфических пород по образцам и характеристика скальных грунтов
2	ОСНОВЫ ГРУНТОВЕДЕНИЯ	Изучение инжененрно-геологичеких свойств горных пород разного генезиса
3	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ	Построение геологических разрезов по геологической карте и

	И РАЗРЕЗЫ	данным бурения.
4	ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ	Построение колонки буровой скважины с выделением водоносных горизонтов, определение притока подземных вод к скважине. Определение химического состава и агрессивности подземных вод.

Лабораторные работы –заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. МИНЕРАЛЫ. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ.	Изучение породообразующих минералов по образцам Изучение главных магматических пород по образцам и характеристика скальных грунтов Изучение главных осадочных пород по образцам и характеристика дисперсных и скальных грунтов Изучение главных метаморфических пород по образцам и характеристика скальных грунтов
3	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ И РАЗРЕЗЫ	Построение геологических разрезов по геологической карте и данным бурения.

4.3 Практические занятия – очная, очно-заочная и заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
5	ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДИНАМИКИ	Анализ факторов возникновения опасных геологических процессов на конкретных материалах инженерно-геологических изысканий.
6	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Изучение нормативных документов по инженерно-геологическим изысканиям

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся очной формы обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. МИНЕРАЛЫ. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	ОСНОВЫ ГРУНТОВЕДЕНИЯ	
3	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ И РАЗРЕЗЫ	
4	ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ	
5	ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДИНАМИКИ	
6	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	

Очно-заочной формы обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
2	ОСНОВЫ ГРУНТОВЕДЕНИЯ	Лекция 6. Грунтоведение. Основные свойства грунтов как основания, среды, и материалов для возведения зданий и сооружений. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2020.
3	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ И РАЗРЕЗЫ	Лекция 7. Геологические карты и разрезы. Чтение геологических разрезов и карт. Построение геологических и гидрогеологических разрезов по буровым скважинам. Геохронология. Абсолютный и относительный возраст горных пород
4	ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ	Лекция 8. Основы гидрогеологии. Подземные воды. Виды воды в грунтах. Классификация подземных вод. Напорные и безнапорные водоносные горизонты. Закон Дарси. Лекция 9. Режим подземных вод. Расход плоского и радиального потока подземных вод. Подтопление. Естественные и техногенные причины развития подтопления. Инженерная защита от подтопления.
5	ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДИНАМИКИ	Лекция 10. Основы инженерной геодинамики. Геологические процессы и явления. Эндогенные геологические процессы. Тектонические землетрясения. Лекция 11. Экзогенные геологические процессы. Геологические процессы обусловленные подземными водами. Карст, механическая суффозия, карстово-суффозионные процессы. Плывунные явления в грунтах. Инженерная защита от геологических процессов, обусловленных подземными водами. Лекция 12. Геологические процессы обусловленные поверхностными водами. Абразия, эрозия (речная, плоскостная, овражная). Инженерная защита от геологических процессов, обусловленных поверхностными водами. Лекция 13. Гравитационные геологические процессы. Обвалы, осыпи, оползни, сели, снежные лавины. Инженерная защита от гравитационных геологических процессов. Лекция 14. Геологические процессы объемных изменений грунтов. Осадка, просадка, вибропросадка, усадка, набухание, морозное пучение. Инженерная защита от процессов объемных изменений грунтов. Термопросадка, морозное пучение. Инженерная защита от процессов объемных изменений грунтов. Лекция 15. Геокриологические процессы и явления. Инженерная защита от процессов геокриологических процессов.
6	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Лекция 16. Инженерно-геологические изыскания. Содержание инженерно-геологических изысканий для различных строительных объектов. Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов. Цель и задачи инженерно-геологических исследований. Этапы и объем инженерно-геологических работ. Методы получения инженерно-геологической информации. Инженерно-геологический отчет, состав и требования. Инженерно-геологическое картирование. Мониторинг состояния геологической среды. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве

Заочной формы обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. МИНЕРАЛЫ. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ.	Лекция 1. Введение. Основы геологии. Инженерная геология. Основные научные направления Инженерной геологии Лекция 2. Минералы. Породообразующие минералы. Основные диагностические признаки минералов. Классификация минералов

		Лекция 3. Горные породы. Магматические горные породы. Состав и строение магматических горных пород Лекция 4. Осадочные горные породы. Состав и строение осадочных горных пород Лекция 5. Метаморфические горные породы. Состав и строение метаморфических горных пород
2	ОСНОВЫ ГРУНТОВЕДЕНИЯ	Лекция 6. Грунтоведение. Основные свойства грунтов как основания, среды, и материалов для возведения зданий и сооружений. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2020.
3	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ И РАЗРЕЗЫ	Лекция 7. Геологические карты и разрезы. Чтение геологических разрезов и карт. Построение геологических и гидрогеологических разрезов по буровым скважинам. Геохронология. Абсолютный и относительный возраст горных пород
4	ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ	Лекция 8. Основы гидрогеологии. Подземные воды. Виды воды в грунтах. Классификация подземных вод. Напорные и безнапорные водоносные горизонты. Закон Дарси. Лекция 9. Режим подземных вод. Расход плоского и радиального потока подземных вод. Подтопление. Естественные и техногенные причины развития подтопления. Инженерная защита от подтопления.
5	ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДИНАМИКИ	Лекция 10. Основы инженерной геодинамики. Геологические процессы и явления. Эндогенные геологические процессы. Тектонические землетрясения. Лекция 11. Экзогенные геологические процессы. Геологические процессы обусловленные подземными водами. Карст, механическая суффозия, карстово-суффозионные процессы. Плывунные явления в грунтах. Инженерная защита от геологических процессов, обусловленных подземными водами. Лекция 12. Геологические процессы обусловленные поверхностными водами. Абразия, эрозия (речная, плоскостная, овражная). Инженерная защита от геологических процессов, обусловленных поверхностными водами. Лекция 13. Гравитационные геологические процессы. Обвалы, осыпи, оползни, сели, снежные лавины. Инженерная защита от гравитационных геологических процессов. Лекция 14. Геологические процессы объемных изменений грунтов. Осадка, просадка, вибропросадка, усадка, набухание, морозное пучение. Инженерная защита от процессов объемных изменений грунтов. Термопросадка, морозное пучение. Инженерная защита от процессов объемных изменений грунтов. Лекция 15. Геокриологические процессы и явления. Инженерная защита от процессов геокриологических процессов.
6	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Лекция 16. Инженерно-геологические изыскания. Содержание инженерно-геологических изысканий для различных строительных объектов. Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов. Цель и задачи инженерно-геологических исследований. Этапы и объем инженерно-геологических работ. Методы получения инженерно-геологической информации. Инженерно-геологический отчет, состав и требования. Инженерно-геологическое картирование. Мониторинг состояния геологической среды. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации к зачёту, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Инженерная геология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная,заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает минералы, их состав и классификацию минералов.	1	Отчет по ЛР
Знает состав и свойства осадочных, магматических и метаморфических грунтов как грунтов основания зданий и сооружений; классификацию грунтов.	1,2	Отчет по ЛР
Знает нормативные и расчетные показатели грунтов.	1,2	Зачет
Знает принципы выделения инженерно-геологических элементов в массиве.	3,4	Домашнее задание Зачет
Знает влияние физических, химических, механических, динамических факторов на состав и свойства грунтов.	2	Отчет по ЛР Зачет
Знает грунтовые воды, их формы залегания, состав и режим.	4	Домашнее задание Зачет
Знает закономерности движения подземных вод, их отображение на картах и разрезах.	4	Домашнее задание Зачет

Знает методы установления направления движения подземных вод.	4	Домашнее задание Зачет
Знает влияние различных факторов на изменение состава и свойств грунтовых вод.	2,4	Домашнее задание Зачет Отчет по ЛР
Знает природу экзогенных геологических процессов: подтопление, оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст, псевдокарст.	5	Домашнее задание Зачет Контрольная работа
Знает природу эндогенных процессов. Землетрясения и цунами. Показатели сейсмичности.	5	Домашнее задание Зачет Контрольная работа
Знает нормы и правила сейсмостойкого строительства, позволяющие снизить разрушительное воздействие землетрясений на здания и инженерные сооружения.	5	Домашнее задание Зачет Контрольная работа
Знает факторы, влияющие на устойчивость сооружениями при сейсмическом воздействии.	5	Домашнее задание Зачет
Знает методику оценки инженерно-геологических условий строительства.	5	Домашнее задание Зачет
Знает необходимые подходы для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов**.**	5	Домашнее задание Зачет Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) разработки защитных мероприятий от опасных инженерно-геологических процессов	5	Домашнее задание
Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геологические изыскания	5,6	Домашнее задание Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геологических работ в строительстве	6	Домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) выявления основных требований, предъявляемых к инженерно-геологическим изысканиям	6	Домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия изыскательской документации требованиям нормативно-технических документов	6	Домашнее задание
Знает состав работ при выполнении инженерно-геологических изысканий для строительства	6	Домашнее задание Зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения состава работ по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей	6	Домашнее задание Зачет
Знает нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве	6	Домашнее задание Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативных документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий в строительстве	5,6	Домашнее задание Зачет
Знает способы выполнения инженерно-геологических изысканий	5,6	Домашнее задание Зачет
Знает основные фактические материалы инженерно-геологических изысканий	5,6	Домашнее задание Зачет
Знает методику документирования результатов инженерно-геологических изысканий	5,6	Домашнее задание Зачет
Имеет навыки (начального уровня) документирования результатов инженерно-геологических изысканий	5,6	Домашнее задание Зачет

Знает способы обработки результатов инженерно-геологических изысканий	5,6	Домашнее задание Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов при обработке результатов инженерно-геологических изысканий	5,6	Домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) оформления результатов обработки инженерно-геологических изысканий	5,6	Домашнее задание
Знает правила охраны труда при выполнении инженерно-геологических изысканий	6	Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет с оценкой в 3 семестре для очной формы обучения

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре очная, очно-заочная и заочная форма обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. МИНЕРАЛЫ. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ.	Инженерно-геологическое значение геоморфологии. Методы определения абсолютного и относительного возраста горных пород. Геохронологическая шкала и её использование в инженерной геологии. Рельеф Земли как результат тектонических движений и экзогенных геологических. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий в

		строительстве. Классификация минералов. Диагностические признаки и физические свойства минералов. Выветривание. Элювий и делювий, их формы залегания и свойства. Аллювиальные отложения. Делювий: происхождение, состав, строение и свойства. Морские отложения. Озерно-болотные отложения. Ледниковые и водно-ледниковые отложения: происхождение, распространение в РФ и свойства. Происхождение магматических горных пород. Формы залегания. Классификация горных пород. Признаки глубинных и излившихся горных пород. Классификация обломочных осадочных горных пород. Первичные формы залегания осадочных горных пород. Метаморфические горные породы, основные признаки и свойства. Тектонически нарушенные формы залегания осадочных горных пород. Структура и текстура горных пород и их влияние на инженерно-геологические свойства Отличия осадочные горные породы от других горных пород. Три способа образования осадочных горных пород.
2	ОСНОВЫ ГРУНТОВЕДЕНИЯ	Понятие «грунт». Классификация грунтов. Инженерно-геологические свойства скальных грунтов Крупнообломочные грунты, состав и свойства. Песчаные грунты, состав и свойства Глинистые грунты, состав и свойства. Особенности лёссовых грунтов и область их распространения. Органоминеральные грунты, состав и свойства. Техногенные грунты. Образование, особенности состава, форм залегания и свойств. Многолетнемерзлые грунты, их распространение и свойства. Методы технической мелиорации
3	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ И РАЗРЕЗЫ	Литологические границы, стратиграфические границы, границы стратиграфического несогласия на геологических разрезах. Геологические карты и разрезы. Что на них изображается? Инженерно-геологическая съемка. Масштаб инженерно-геологической съемки и связь с этапами изысканий. Инженерно-геологические карты, типы и инженерно-геологических карт и их назначение.
4	ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ	Грунтовые воды, их формы залегания, состав, режим, отображение на геологических разрезах и гидрогеологических картах. Закон Дарси. Действительная и кажущаяся скорость фильтрации. Виды воды в грунтах. Что называется водоносным горизонтом? Верховодка и подземные воды зоны аэрации Межпластовые безнапорные и напорные воды Плоский поток подземных вод, его мощность, уклон, расход. Радиальный поток, приток к совершенной скважине в безнапорном водоносном горизонте.

		Коэффициент фильтрации и методы его определения Состав подземных вод, связь с составом вмещающих пород и изменения под влиянием строительства и эксплуатации сооружений.
5	ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДИНАМИКИ	Землетрясения Причины и последствия. Классификация. Магнитуда и балльность..Цунами. Причины и последствия. Сейсмическое районирование и микрорайонирование. Карст, формы, размеры карстовых явлений. Значение карста при оценке площадки строительства сооружений. Механическая суффозия. Меры защиты от карстово-суффозионных процессов. Оползни и другие процессы на склонах. Инженерная защита от гравитационных геологических процессов. Объёмные деформации грунтов: просадка, осадка, усадка, набухание, пучение, плывуны, меры борьбы. Подтопление. Причины подтопления. Подтопленные, потенциально подтопляемые и потенциально неподтопляемые территории. Абразия, эрозия (речная, плоскостная, овражная). Инженерная защита.
6	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов. Цель инженерно-геологических исследований. Задачи инженерно-геологических исследований Программа инженерно-геологических исследований Объем инженерно-геологических исследований. Этапы инженерно-геологических работ Факторы, определяющие объем и состав инженерных изысканий Инженерно-геологические изыскания для обоснования различных видов строительства Инженерно-геологическое опробование горных пород. Периоды проведения инженерно-геологических работ Особенности организации инженерно-геологических работ на разных этапах Инженерно-геологический отчет – итог инженерно-геологических изысканий Состав инженерно-геологического отчета Основные требования к инженерно-геологическим изысканиям Основные виды инженерно-геологических заключений Инженерно-геологическое картирование. Виды карт, принципы их составления, чтение карт, составление истории геологического развития Методы получения инженерно-геологической информации Мониторинг состояния геологической среды Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве Категории сложности инженерно-геологических условий

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание.
- защита отчёта по ЛР;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: «Методология инженерных изысканий в строительстве»
Перечень типовых вопросов для контрольной работы:

1. Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
3. Цель инженерно-геологических исследований. СП 11-105-97
4. Задачи инженерно-геологических исследований
5. Программа инженерно-геологических исследований
6. Объем инженерно-геологических исследований
7. Этапы инженерно-геологических работ
8. Факторы, определяющие объем и состав инженерных изысканий
9. Инженерно-геологические изыскания для обоснования различных видов строительства
10. Инженерно-геологическое опробование горных пород.
11. Периоды проведения инженерно-геологических работ
12. Особенности организации инженерно-геологических работ на разных этапах
13. Инженерно-геологический отчет – итог инженерно-геологических изысканий
14. Состав инженерно-геологического отчета
15. Основные требования к инженерно-геологическим изысканиям
16. Основные виды инженерно-геологических заключений
17. Инженерно-геологическое картирование. Виды карт, принципы их составления, чтение карт, составление истории геологического развития
18. Методы получения инженерно-геологической информации
19. Мониторинг состояния геологической среды
20. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве
21. Категории сложности инженерно-геологических условий
22. Инженерно-геологические изыскания для подземного строительства.
23. Инженерно-геологические изыскания для гидротехнического строительства.
24. Инженерно-геологические изыскания для энергетического строительства.
25. Инженерно-геологические изыскания для строительства автодорог и аэродромов.
26. Инженерно-геологические условия строительства, основные понятия.
27. Цели и задачи инженерно-геологического районирования территории, предназначенной для строительства.
28. Основные понятия о рельефе поверхности, происхождение, формы и типы рельефа
29. Генетическая классификация горных пород.
30. Классификация грунтов ГОСТ 25-100.
31. Водно-физические свойства грунтов
32. Деформационные и прочностные свойства грунтов.
33. Свойства скальных грунтов.
34. Свойства дисперсных грунтов.
35. Свойства связных грунтов.
36. Виды воды в грунтах.
37. Водные свойства горных пород.
38. Классификация подземных вод.
39. Закон Дарси.
40. Графическое отображение гидрогеологической информации.
41. Методы определения коэффициента фильтрации в зоне аэрации.
42. Методы определения коэффициента фильтрации водонасыщенных грунтов.
43. Методы определения направления движения подземных вод.
44. Виды горных выработок. Буровая скважина. Виды бурения. Методы проходки буровых скважин.
45. Полевые методы исследования грунтов.
46. Лабораторные методы исследования грунтов.

47. Полевые методы исследования деформационных свойств грунтов.
48. Лабораторные методы исследования деформационных свойств грунтов.
49. Полевые методы исследования прочностных свойств грунтов.
50. Лабораторные методы исследования прочностных свойств грунтов.
51. Состояние скальных грунтов и методы их определения.
52. Состояние дисперсных грунтов и методы их определения.
53. Состояние связных грунтов и методы их определения.
54. Методы определения гранулометрического состава грунтов.
55. Геофизические методы изучения грунтов.
56. Склоновые процессы.
57. Суффозионные и карстовые процессы.
58. Объемные деформации в грунтах.
59. Плывуны и их виды.
60. Процессы, связанные с поверхностными и подземными водами.
61. Процессы, связанные с замерзанием и протаиванием грунтов.
62. Процессы на подработанных территориях.
63. Перечислите методы технической мелиорации для улучшения свойств скальных грунтов
64. Перечислите методы технической мелиорации для улучшения свойств песчаных , лессовых, глинистых и техногенных грунтов
65. Перечислите методы технической мелиорации для улучшения свойств многолетнемерзлых грунтов

Домашнее задание. Тема: «Оценка площадки строительства зданий в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий «

Пример и состав типового задания.

Вариант 1.

Используя геологическую карту, топографический профиль и данные разведочных скважин, составить геологический разрез по линии А-Б в масштабе: горизонтальный 1:2000, вертикальный 1:500.

Исходные данные:
описание скважин;
условные обозначения;
геологическая карта;
топографический профиль.

Вариант 2.

Постройте геологический разрез по линии, указанной в соответствующем варианте, с использованием геологической карты, стратиграфической колонки и описания буровых скважин. Охарактеризуйте в общих чертах историю геологического развития района, вытекающую из анализа стратиграфической колонки и разреза. Для построения разреза рекомендуется горизонтальный масштаб в 2 раза крупнее масштаба карты, вертикальный 1:500.

Последовательность выполнения задания
1. Ознакомиться с геологической картой, её масштабом и принятыми условными обозначениями.
2. Изучить характерные черты рельефа, при этом обращая внимание на наличие речных долин. Установить характер взаимного расположения горизонталей рельефа и геологических границ.
3. Изучить данные, согласно своему варианту.
4. Составить геологический разрез по линии А-Б и условные обозначения к нему, используя топографический профиль с нанесенными на профиль осевыми линиями скважин, границами слоёв и геологическими границами.
5. На разрезе пунктирной линией показать уровни безнапорных подземных вод и стрелками - уровни напорных вод.
6. По геологической карте и разрезу:

- определить возраст пластов, их мощность и уяснить её изменение в разных направлениях;
- установить форму залегания горных пород, претерпевших складчатость, установить возраст складкообразования;
- рассмотреть типы четвертичных отложений, их взаимоотношение, возраст и мощность;
- выявить наличие безнапорных и напорных подземных вод;

- изучить особенности связи рельефа с геологическими структурами;
- представить последовательность важнейших геологических процессов, приведших к формированию современного геологического строения и рельефа района;
- выбрать площадку, наиболее благоприятную под строительство здания по данным категории сложности инженерно-геологических условий согласно своду правил СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий (Актуализированная редакция СНиП 22-01-95)
- На основании анализа распространения опасных природных процессов и с учетом оптимальных инженерно-геологических условий строительства разработать мероприятия инженерной защиты.

Перечень типовых вопросов/заданий для защиты отчета по ЛР

1. Определите по образцу минерал, назовите его класс, признаки и свойства.
2. Определите по образцу горную породу, назовите её класс, признаки и свойства. К какому классу грунтов она относится?
3. Дайте определение понятия минерал.
4.Классы минералов, которые изучали. Примеры минералов каждого класса.
5. Назовите диагностические признаки, по которым визуально определяют (распознают) минералы. Примеры.
6. Назовите важнейшие для строительства свойства минералов. Примеры.
7. Назовите растворимые минералы и их химические формулы.
8. Назовите самый твердый и инертный минерал из числа изученных и его химическую формулу.
9. Назовите породообразующий минерал глины и его признаки и свойства.
10. Назовите главный породообразующий минерал песка и его признаки и свойства
11. Дайте определение понятия горная порода.
12. Назовите три главнейших признака, по которым визуально определяют горные породы. Примеры.
13. Три класса горных пород и их определения. Примеры.
7. Дайте определение и назовите главнейшие признаки и свойства излившейся магматической горной породы. Примеры.
8. Дайте определение и назовите признаки и свойства глубинной магматической горной породы. Примеры.
9. Дайте определение и назовите признаки обломочной (механического происхождения) осадочной горной породы. Примеры.
10. Дайте определение и назовите главнейшие свойства осадочной горной породы химического происхождения. Примеры.
11. Дайте определение и назовите признаки органогенной горной породы. Примеры.
12. Что называется грунтом?
13. Назовите три класса грунтов в соответствии с ГОСТ «Грунты» Примеры.
14. Дайте определение понятия скальный грунт. Примеры.
15. Дайте определение понятия дисперсный грунт. Примеры.
16. Дайте определение понятия мёрзлый грунт.
17. Напишите размеры частиц песчаных грунтов.
18. Напишите размеры обломков крупнообломочных грунтов. Как форма обломка влияет на название крупнообломочного грунта?
19. Чем различаются супеси, суглинки и глины?
20. Какие грунты обладают свойством пластичности?
21. Назовите растворимые грунты.
22. Какой грунт обладает свойством просадочности? Что это за свойство?
23. Нормативные и расчетные показатели грунтов

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Инженерная геология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная,заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Короновский, Н. В. Геология : учебник для вузов / Н. В. Короновский, Н. Я. Ясаманов. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва : Академия, 2012. - 447 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Естественные науки). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-7695-9022-1	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Гончарова, М. А. Инженерная геология : учебное пособие / М. А. Гончарова, О. В. Карасева, И. А. Ткачева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 82 с. — ISBN 978-5-00175-104-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/120898.html
2	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геология и геоэкология : учебное пособие / П. И. Кашперюк, Е. В. Манина, Т. Г. Макеева, А. Н. Юлин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-9729-0601-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/114919.html
3	Инженерные изыскания в строительстве. Геология (минералогия, петрография) : учебно-методическое пособие / П. И. Кашперюк, Н. А. Платов, А. Д. Потапов [и др.]. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 85 с. — ISBN 978-5-7264-2000-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/95519.html

4	Попов, Ю. В. Общая геология : учебник / Ю. В. Попов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-9275-2745-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/87732.htm

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Инженерная геология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная,заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Инженерная геология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная,заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

	Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н	Шендяпина С.В.
Старший преподаватель	-	Яковлева И.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Инженерные изыскания и геоэкология».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерная геодезия» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области инженерной геодезии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство .

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» *основных профессиональных образовательных программ*. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
	ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-5.3 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства
	ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление
	ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	**Знает** нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геодезические изыскания **Имеет навыки (начального уровня)** выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геодезических работ в строительстве
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	**Имеет навыки (начального уровня)** выявления основных требований, предъявляемых к инженерно-геодезическим изысканиям
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	**Имеет навыки (начального уровня)** проверки соответствия строительной документации требованиям нормативно-технических документов
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	**Знает** состав работ при выполнении инженерно-геодезических изысканий площадных и линейных сооружений **Имеет навыки (начального уровня)** определения состава работ по инженерно-геодезическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей
ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве	**Знает** последовательность представления инженерно-геодезических изысканий в виде отдельных полевых и камеральных работ
	Знает последовательность решения инженерно-геодезических задач: исполнительной съемки, разбивочных работ
	Имеет навыки (начального уровня) работы с топографическими картами и планами, решения задач по карте (определение плановых координат и высот точек)
	Знает средства и методы геодезических измерений (угловых, линейных измерений и измерений превышений)
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методики выполнения геодезических измерений
	Имеет навыки (начального уровня) определения погрешностей отдельных геодезических измерений и конечных результатов инженерно-геодезических работ
ОПК-5.3 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	**Знает** способы выполнения инженерно-геодезических изысканий **Имеет навыки (начального уровня)** выполнения базовых геодезических измерений (горизонтальных и вертикальных углов, расстояний и превышений) **Имеет навыки (начального уровня**) использования геодезических приборов (теодолита, нивелира) при выполнении геодезических измерений
ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий	**Имеет навыки (начального уровня)** документирования результатов геодезических измерений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	**Знает** способы обработки результатов геодезических измерений
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	**Имеет навыки (начального уровня)** выполнения расчетов при обработке геодезических измерений
	Имеет навыки (начального уровня) оформления результатов обработки геодезических измерений углов, расстояний и превышений
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	**Знае**т правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет __4_ зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	1	4	2				31	9	*Защита отчета по ЛР р. 1,2,4 Домашнее задание №1 (р. 3)*
2	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ И ПЛАНЫ	1	4	2						

3	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	1	2							
4	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	1	6	12						
	Итого за семестр	1	16	16				31	9	зачет
5	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СЕТИ	2	2					13	27	*Защита отчета по ЛР р.6,7 Домашнее задание №2 (р.7)*
6	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ	2	6	4						
7	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	2	8	12						
	Итого за семестр	2	16	16				13	27	экзамен
	Итого		32	32				44	36	

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	1	2	2				45	9	*Защита отчета по ЛР р. 1,2,4 Домашнее задание №1 (р. 3)*
2	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ И ПЛАНЫ	1		2						
3	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	1								
4	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	1		12						
	Итого за семестр	1	2	16				45	9	зачет
5	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СЕТИ	2	2					27	27	*Защита отчета по ЛР р.6,7 Домашнее задание №2 (р.7)*
6	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ	2		4						
7	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	2		12						
	Итого за семестр	2	2	16				27	27	экзамен
	Итого		4	32				72	36	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	1						59	9	*Защита отчета по ЛР р. 1,2,4 Домашнее задание №1 (р. 3)*
2	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ И ПЛАНЫ	1								
3	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	1								
4	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	1		4						
	Итого за семестр	1		4				59	9	зачет
5	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СЕТИ	2						41	27	*Защита отчета по ЛР р.6,7 Домашнее задание №2 (р.7)*
6	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ	2								
7	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	2		4						
	Итого за семестр	2		4				41	27	экзамен
	Итого			8				100	36	

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;

4.1 Лекции - очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	Лекция 1. Понятие о фигуре и размерах Земли Метод проекций. Системы координат и высот, применяемые в геодезии. План и карта. Понятие о проекции Гаусса-Крюгера. Ориентирование линий. Связь и взаимные преобразования ориентирных углов. Решение прямой и обратной геодезических задач.
2	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ И ПЛАНЫ	Лекция 2. Масштабы. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Условные знаки на планах и картах. Формы рельефа местности и его изображение. Решение задач по топографическим планам и картам. Определение координат точки
3	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	Лекция 3. Методы и виды измерений. Классификация погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей измерений. Критерии точности результатов измерений. Среднеквадратические погрешности функций измеренных величин. Математическая обработка результатов измерений одной величины. Понятие о неравноточных измерениях. Оценка точности по разностям двойных равноточных и неравноточных измерений
4	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Лекция 4. Линейные измерения. Угловые измерения Лекция 5. Высотные измерения. Лекция 6. Координатные измерения
5	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СЕТИ	Лекция 7. Понятие плановой геодезической и высотной сети. Государственные геодезические сети и сети сгущения

		Специальные сети. Местные сети. Гравиметрические сети
6	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ	Лекция 8. Общие сведения о топографических съемках. Обоснование топографических съемок. Теодолитно-высотная съемка Лекция 9. Тахеометрическая съемка. Съемка ситуации и рельефа. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Способы нивелирования поверхности как метода съемки. Правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий
7	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Лекция 10. Инженерные изыскания для строительства. Виды и задачи инженерных изысканий. Изыскания площадных сооружений. Изыскания линейных сооружений. Камеральное и полевое трассирование. Современные методы инженерных изысканий Лекция 11. Инженерные геодезические опорные сети. Особенности опорных сетей. Плановые опорные сети. Способы построения плановых геодезических сетей. Высотные опорные сети. Создание высотных геодезических сетей. Лекция 12. Геодезические разбивочные работы. Элементы геодезических разбивочных работ. Способы разбивочных работ. Общая технология разбивочных работ Лекция 13. Понятие о геодезических работах при планировке и застройке территорий. Планировка и проектирование городской территории. Вынесение в натуру и закрепление красных линий, осей проездов, зданий и сооружений. Вертикальная планировка городских территорий Лекция 14. Геодезические работы при строительстве гражданских зданий Лекция 15. Строительство промышленных сооружений. Разбивка промышленных сооружений. Разбивка и выверка подкрановых путей Лекция 16. Определение деформаций сооружений

Лекции - очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	Лекция 1. Понятие о фигуре и размерах Земли Метод проекций. Системы координат и высот, применяемые в геодезии. План и карта. Понятие о проекции Гаусса-Крюгера. Ориентирование линий. Связь и взаимные преобразования ориентирных углов. Решение прямой и обратной геодезических задач.
5	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СЕТИ	Лекция 2. Понятие плановой геодезической и высотной сети. Государственные геодезические сети и сети сгущения Специальные сети. Местные сети. Гравиметрические сети

4.2 Лабораторные работы – очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	Работа 1. Решение задач по карте. Ориентирование линий и определение прямоугольных координат.
2	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ И ПЛАНЫ	Работа 2. Решение задач по карте. Условные знаки на планах и картах. Формы рельефа местности и его изображение. Построение профиля.
4	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Работа 3. Цифровой теодолит. устройство и поверки. Работа 4. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Работа 5. Нивелир с компенсатором. Устройство. Поверки. Измерение превышений.

		Работа 6. Тригонометрическое нивелирование.
6	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ	Работа 7. Вычисление координат точек теодолитного хода. Работа 8. Вычисление высот точек теодолитного хода. Работа 9. Обработка результатов измерений тахеометрической съемки. Работа 10. Построение топографического плана.
7	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Работа 11. Определение высот пикетных точек трассы. Работа 12. Построение продольного профиля трассы. Работа 13. Проектирование по профилю. Работа 14. Подготовка данных для выноса точек на местность. Работа 15. Вынос точек на местность в плане. Работа 16. Вынос точки с проектной отметкой.

Лабораторные работы – очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	Работа 1. Решение задач по карте. Ориентирование линий и определение прямоугольных координат.
2	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ И ПЛАНЫ	Работа 2. Решение задач по карте. Условные знаки на планах и картах. Формы рельефа местности и его изображение. Построение профиля.
4	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Работа 3. Цифровой теодолит. устройство и поверки. Работа 4. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Работа 5. Нивелир с компенсатором. Устройство. Поверки. Измерение превышений. Работа 6. Тригонометрическое нивелирование.
6	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ	Работа 7. Вычисление координат точек теодолитного хода. Работа 8. Вычисление высот точек теодолитного хода. Работа 9. Обработка результатов измерений тахеометрической съемки. Работа 10. Построение топографического плана.
7	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Работа 11. Определение высот пикетных точек трассы. Работа 12. Построение продольного профиля трассы. Работа 13. Проектирование по профилю. Работа 14. Подготовка данных для выноса точек на местность. Работа 15. Вынос точек на местность в плане. Работа 16. Вынос точки с проектной отметкой.

Лабораторные работы – заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
4	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Работа 1. Цифровой теодолит. устройство и поверки. Работа 2. Нивелир с компенсатором. Устройство. Поверки. Измерение превышений.
7	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Работа 3. Вынос точек на местность в плане. Работа 4. Вынос точки с проектной отметкой.

4.3 Практические занятия

«Не предусмотрено учебным планом».

4.4 Компьютерные практикумы

«Не предусмотрено учебным планом».

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
«Не предусмотрено учебным планом».

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
4	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Современнное оборудование для геодезических измерений.
6	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ	Современные методы съемки.

Очно-заочная форма обучения

2	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ И ПЛАНЫ	Масштабы. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Условные знаки на планах и картах. Формы рельефа местности и его изображение. Решение задач по топографическим планам и картам. Определение координат точки
3	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	Методы и виды измерений. Классификация погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей измерений. Критерии точности результатов измерений. Среднеквадратические погрешности функций измеренных величин. Математическая обработка результатов измерений одной величины. Понятие о неравноточных измерениях. Оценка точности по разностям двойных равноточных и неравноточных измерений
4	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Линейные измерения. Угловые измерения Высотные измерения. Координатные измерения
6	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ	Общие сведения о топографических съемках. Обоснование топографических съемок. Теодолитно-высотная съемка Тахеометрическая съемка. Съемка ситуации и рельефа. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Способы нивелирования поверхности как метода съемки. Правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий
7	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Инженерные изыскания для строительства. Виды и задачи инженерных изысканий. Изыскания площадных сооружений. Изыскания линейных сооружений. Камеральное и полевое трассирование. Современные методы инженерных изысканий Инженерные геодезические опорные сети. Особенности опорных сетей. Плановые опорные сети. Способы построения плановых геодезических сетей. Высотные опорные сети. Создание высотных геодезических сетей. Геодезические разбивочные работы. Элементы геодезических разбивочных работ. Способы разбивочных работ. Общая технология разбивочных работ

		Понятие о геодезических работах при планировке и застройке территорий. Планировка и проектирование городской территории. Вынесение в натуру и закрепление красных линий, осей проездов, зданий и сооружений. Вертикальная планировка городских территорий Геодезические работы при строительстве гражданских зданий Строительство промышленных сооружений. Разбивка промышленных сооружений. Разбивка и выверка подкрановых путей Определение деформаций сооружений

Заочная форма обучения

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	Понятие о фигуре и размерах Земли Метод проекций. Системы координат и высот, применяемые в геодезии. План и карта. Понятие о проекции Гаусса-Крюгера. Ориентирование линий. Связь и взаимные преобразования ориентирных углов. Решение прямой и обратной геодезических задач.
2	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ И ПЛАНЫ	Масштабы. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Условные знаки на планах и картах. Формы рельефа местности и его изображение. Решение задач по топографическим планам и картам. Определение координат точки
3	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	Методы и виды измерений. Классификация погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей измерений. Критерии точности результатов измерений. Среднеквадратические погрешности функций измеренных величин. Математическая обработка результатов измерений одной величины. Понятие о неравноточных измерениях. Оценка точности по разностям двойных равноточных и неравноточных измерений
4	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Линейные измерения. Угловые измерения Высотные измерения. Координатные измерения
5	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СЕТИ	Понятие плановой геодезической и высотной сети. Государственные геодезические сети и сети сгущения Специальные сети. Местные сети. Гравиметрические сети
6	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ	Общие сведения о топографических съемках. Обоснование топографических съемок. Теодолитно-высотная съемка Тахеометрическая съемка. Съемка ситуации и рельефа. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Способы нивелирования поверхности как метода съемки. Правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий
7	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Инженерные изыскания для строительства. Виды и задачи инженерных изысканий. Изыскания площадных сооружений. Изыскания линейных сооружений. Камеральное и полевое трассирование. Современные методы инженерных изысканий Инженерные геодезические опорные сети. Особенности опорных сетей. Плановые опорные сети. Способы построения плановых геодезических сетей. Высотные опорные сети. Создание высотных геодезических сетей. Геодезические разбивочные работы. Элементы геодезических разбивочных работ. Способы разбивочных работ. Общая технология

		разбивочных работ Понятие о геодезических работах при планировке и застройке территорий. Планировка и проектирование городской территории. Вынесение в натуру и закрепление красных линий, осей проездов, зданий и сооружений. Вертикальная планировка городских территорий Геодезические работы при строительстве гражданских зданий Строительство промышленных сооружений. Разбивка промышленных сооружений. Разбивка и выверка подкрановых путей Определение деформаций сооружений

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геодезические изыскания	7	*Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геодезических работ в строительстве	7	*Защита отчета по ЛР* *Домашнее задание №2*
Имеет навыки (начального уровня) выявления основных требований, предъявляемых к инженерно-геодезическим изысканиям	7	*Защита отчета по ЛР* *Домашнее задание №2*
Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия строительной документации требованиям	5,6	*Защита отчета по ЛР*

нормативно-технических документов		
Знает состав работ при выполнении инженерно-геодезических изысканий площадных и линейных сооружений	7	*Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) определения состава работ по инженерно-геодезическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей	7	*Защита отчета по ЛР*
Знает последовательность представления инженерно-геодезических изысканий в виде отдельных полевых и камеральных работ	7	*Защита отчета по ЛР* *Экзамен*
Знает последовательность решения инженерно-геодезических задач: исполнительной съемки, разбивочных работ	7	*Защита отчета по ЛР* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) работы с топографическими картами и планами, решения задач по карте (определение плановых координат и высот точек)	1,2	*Защита отчета по ЛР*
Знает средства и методы геодезических измерений (угловых, линейных измерений и измерений превышений)	4	*Защита отчета по ЛР* *Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) выбора методики выполнения геодезических измерений	4	*Защита отчета по ЛР*
Имеет навыки (начального уровня) определения погрешностей отдельных геодезических измерений и конечных результатов инженерно-геодезических работ	3	*Зачет* *Домашнее задание №1*
Знает способы выполнения инженерно-геодезических изысканий	7	*Защита отчета по ЛР* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выполнения базовых геодезических измерений (горизонтальных и вертикальных углов, расстояний и превышений)	4	*Защита отчета по ЛР*
Имеет навыки (начального уровня) использования геодезических приборов (теодолита, нивелира) при выполнении геодезических измерений	4	*Защита отчета по ЛР*
Имеет навыки (начального уровня) документирования результатов геодезических измерений	4	*Защита отчета по ЛР*
Знает способы обработки результатов геодезических измерений	4,6	*Защита отчета по ЛР* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов при обработке геодезических измерений	4,6	*Защита отчета по ЛР*
Имеет навыки (начального уровня) оформления результатов обработки геодезических измерений углов, расстояний и превышений	4,6	*Защита отчета по ЛР*
Знает правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий	6	*Экзамен*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 1 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общие сведения.	Общие сведения. Топографическая основа для проектирования**.** Сведения о форме и размерах Земли; влияние кривизны Земли на точность геодезических измерений Системы координат, применяемые в геодезии Ориентирование линий. Определение ориентирных углов по топографической карте на местности Система счёта высот в геодезии
2	Топографические карты и планы	Топографические карты и планы, их масштабы и точность; условные знаки Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах Виды условных знаков
3	Элементы погрешностей геодезических измерений	Измерения, выполняемые в инженерной геодезии, их погрешности Классификация погрешностей Случайные ошибки, их свойства. Средняя квадратическая ошибка измерений Арифметическая средина, средняя квадратическая ошибка арифметической средины Равноточные и неравноточные измерения; оценка точности неравноточных измерений
4	Геодезические измерения	Принцип измерения углов на местности Основные части теодолита. Оси теодолита и их взаимное расположение

		Поверки и юстировки теодолита Способы измерения горизонтальных углов. Точность измерения горизонтального угла Измерение вертикального угла Мерные приборы, применяемые в геодезии для измерения расстояний Измерение расстояний землемерной лентой. Вычисление длины ленты и оценка точности измерения Измерение расстояния нитяным дальномером Общие сведения об измерении расстояний светодальномерами.Методы нивелирования Геометрическое нивелирование. Способы геометрического нивелирования Устройство нивелиров; оси нивелира. Поверки и юстировки нивелира Производство нивелирования. Точность определения превышения на станции геометрического нивелирования Тригонометрическое нивелирование; точность нивелирования и область применения

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена во 2 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
5	Геодезические сети	Принципы построения плановой и высотной государственной геодезической сети Плановое и высотное обоснование топографических съёмок Триангуляция, трилатерация, полигонометрия Теодолитные ходы Нивелирные ходы
6	Топографические съемки	Методы топографических съёмок Горизонтальная съёмка Высотная съёмка Тахеометрическая съёмка Методы нивелирования поверхности
7	Инженерно-геодезические изыскания	Виды инженерных изысканий. Инженерно-геодезические изыскания Инженерно-геодезические изыскания строительных площадок Инженерно-геодезические изыскания трасс линейных сооружений Содержание проекта производства геодезических работ на строительной площадке (ППГР) Главные, основные и промежуточные оси сооружений Перенесение проекта сооружения на местность Элементы геодезических разбивочных работ Способы разбивки сооружения Способы передачи отметки на дно котлованов

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- домашнее задание №1 в 1 семестре;
- домашнее задание №2 во 2 семестре;
- защита отчёта по ЛР в 1 семестре;
- защита отчёта по ЛР во 2 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема домашнего задания № 1 для 1 семестра «Решение задач по теориии погрешностей»

Пример и состав типового задания:

Задача 1. Даны три измерения одной величины: $l_1=5$, $l_2=6$, $l_3=7$. Найти вероятнейшее значение X_0 и его среднюю квадратическую погрешность *M.*

Решение. Вероятнейшее значение вычислим как:

$X_0=(5+6+7)/3=6$

для вычисления СКП вероятнейшего значения необходимо предварительно вычислить СКП одного измерения:

$v_1=5-6=-1$; $v_2=6-6=0$; $v_3=7-6=1$.

тогда

$$m=\sqrt{\frac{(-1)^2+0^2+1^2}{3-1}}=1.$$

далее $\mathrm{M}=\frac{m}{\sqrt{n}}=\frac{1}{\sqrt{3}}$.

Ответ: $X_0=6$, $\mathrm{M}=\frac{1}{\sqrt{3}}$.

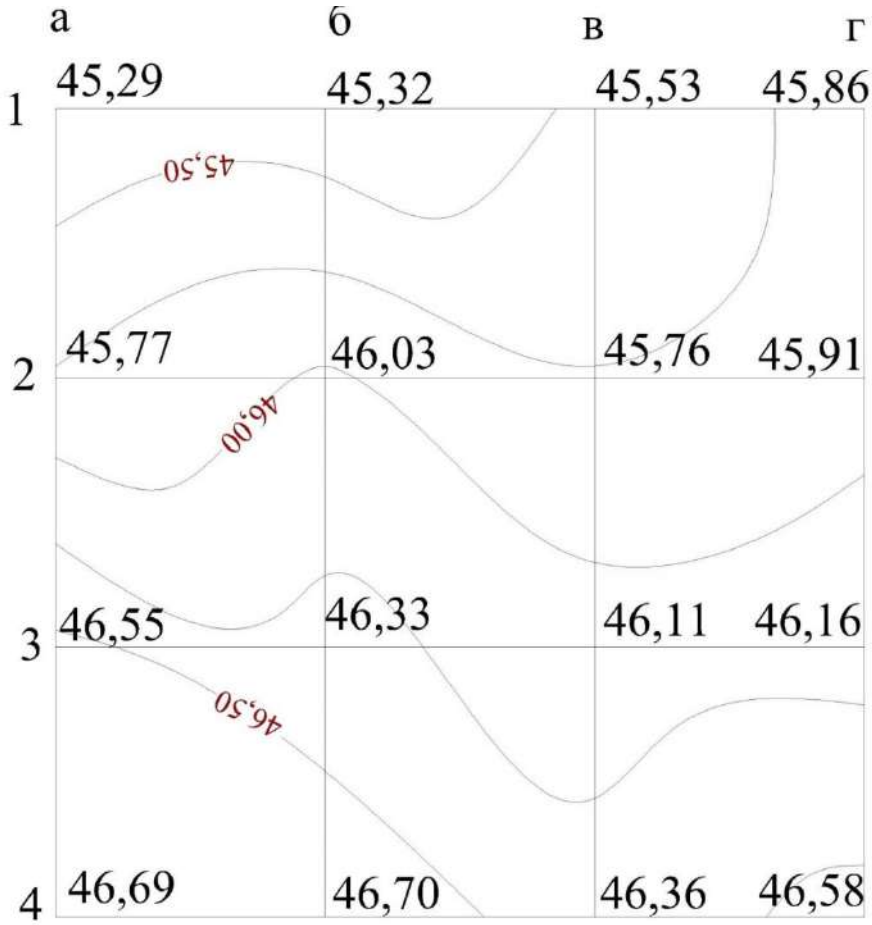
Тема домашнего задания №2 для 2 семестра

«Геодезические работы при проектировании горизонтальной площадки»

Пример и состав типового задания:

Исходными данными служат: план строительного участка масштаба 1:200, с нанесенной на него сеткой квадратов со стороной 10м и отметками вершин квадратов. Варианты заданий представлены в приложении.

Проектирование горизонтальной площадки при условии минимума земляных работ и баланса масс (равенства объемов выемки и насыпи) рассмотрим на примере плана строительного участка, представленного на рис. 1, сторона малого квадрата 10 м.



Масштаб 1:200

3. Рис. 1 План участка

Вычисляем проектную высоту по формуле:

4. $$H_{\text{П}} = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 3\sum H_3 + 4\sum H_4}{4 \cdot n},$$

Где $\sum H_1$ - сумма отметок, относящихся к одному квадрату, м;
$\sum H_2$ - сумма отметок, относящихся к двум квадратам, м;
$\sum H_3$ - сумма отметок, относящихся к трём квадратам, м;
$\sum H_4$ - сумма отметок, относящихся к четырём квадратам, м;
n - количество квадратов/
Для нашего варианта:

$$H_{\text{П}} = \frac{(45{,}29+45{,}86+46{,}69+46{,}58)+2(45{,}32+45{,}53+45{,}91+46{,}16+46{,}36+46{,}7+46{,}55+45{,}77)+4(46{,}03+45{,}76+46{,}33+46{,}11)}{4 \cdot 9}$$

$$H_{\text{П}} = 46{,}05 \text{ м}$$

Далее находим рабочие отметки для каждой вершины по формуле:

$$h_i = H_{\text{П}} - H_i,$$

Например для вершины 1а: $h_1 = 46{,}05 - 45{,}29 = 0{,}76$ м, аналогично вычисляем для всех вершин и записываем на план (рис.2)

Если в квадрате рабочие отметки с разными знаками, то в таком квадрате проходят линия нулевых работ – линия с рабочей отметкой равной нулю. Линия нулевых работ является границей насыпи и выемки. Для построения линий нулевых работ вычисляем расстояния от вершин квадрата по формулам:

$$l_1 = \frac{a \cdot |h_1|}{|h_1| + |h_2|},\ l_2 = \frac{a \cdot |h_2|}{|h_1| + |h_2|},$$

где h_1, h_2 - рабочие отметки, м;
a - сторона квадрата, м
Контроль: $l_1 + l_2 = \text{а}$

Откладываем эти расстояния и проводим линию нулевых работ (рис.2)

Например, для линии а2-а3 имеем:

$l_1 = \frac{10 \cdot |0{,}28|}{|0{,}28| + |-0{,}50|} = 3{,}64$м, $l_2 = \frac{10 \cdot |-0{,}50|}{|0{,}28| + |-0{,}50|} = 6{,}36$м,

Контроль: $3{,}64 + 6{,}36 = 10{,}00$м. откладываем от вершины а2 в сторону вершина а3 расстояние 3,64м, получаем на чертеже точку нулевых работ. Аналогично находим точки нулевых работ на остальных сторонах квадратов, соединяем их ломаной линией, получаем границу выемки и насыпи. Объем земляных работ определяют отдельно для выемки и насыпи.

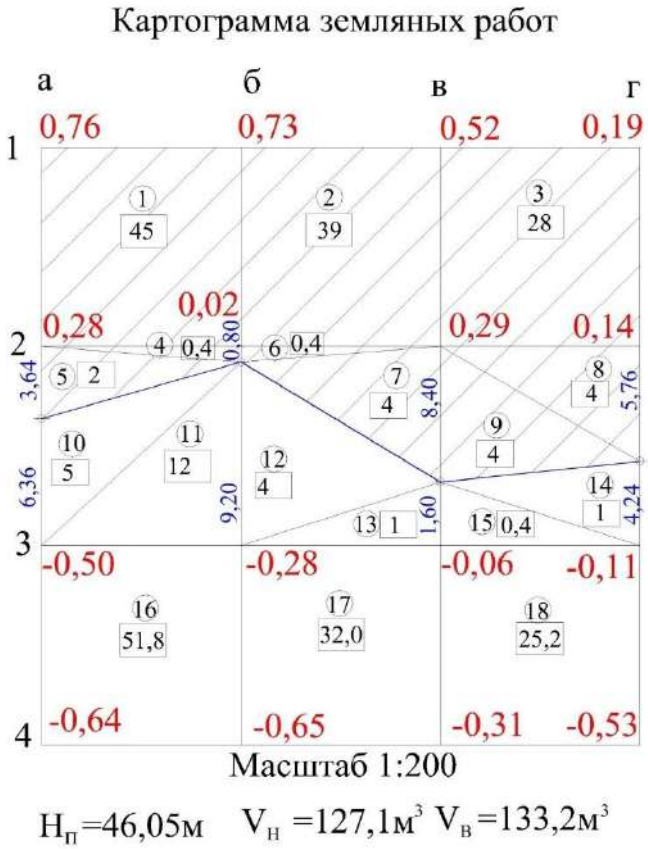


Рис.2 Картограмма земляных работ

Объем грунта в полном квадрате находят по формуле:

$$V = \frac{\sum h_i}{4} S_К,$$

Где $\sum h_i$ сумма рабочих отметок, м;

$S_К$ – площадь квадрата $S_К = а^2$, м^2

Например, для фигуры 1 имеем:

$$V_1 = \frac{0{,}76 + 0{,}73 + 0{,}02 + 0{,}28}{4} \cdot 10^2 = 44{,}8 \text{ м}^3,$$

При подсчете объемов земляных работ по неполным квадратам, через которые проходит линия нулевых работ, их разбивают на треугольники, и находят объем каждой фигуры по формуле:

$$V = \frac{\sum h_i}{3} S_Т,$$

Где $\sum h_i$ сумма рабочих отметок, м;

$S_Т$ – площадь треугольника, м^2

Для фигуры 4 имеем: $S_{Т4} = \frac{1}{2} 0{,}8 * 10 = 4 \text{ м}^2$,

$$V_4 = \frac{(0{,}28 + 0{,}02)}{3} 4 = 0{,}4 \text{ м}^3.$$

Аналогично вычисляем объем для остальных фигур и записываем в ведомость вычисления объема грунта (табл. 1)

5. Ведомость вычисления объема

6. Таблица 1

Номер фигуры	Площадь, $м^2$	Объем,$м^3$	
		Выемка (-)	Насыпь (+)
1	100		44,8
2	100		39
3	100		28,5
4	4		0,4
5	18,2		1,7
6	4		0,
7	42		4,1
8	28,8		4,1
9	42		4,1
10	31,8	5,3	
11	46	12	
12	46	4,3	
13	8	0,9	
14	21,2	0,8	
15	8	0,4	
16	100	51,8	
17	100	32,0	
18	100	25,2	
Итого	900	133,2	127,1

Проверяем равенство суммы площадей всех фигур и общей площади планируемого участка $S_{общ} = 9 \cdot 10^2 = 900м^2$. Баланс земляных масс проверяем по формуле:

$$\Delta V = \frac{|V_В| - |V_Н|}{|V_В| + |V_Н|} \cdot 100\% \leq 3\%$$

$$\Delta V = \frac{133,2 - 127,1}{133,2 + 127,1} \cdot 100\% = 2,4\% < 3\%$$

Завершаем оформление картограммы земляных работ. Выписываем объем каждой фигуры под ее номером.

Перечень типовых вопросов/заданий для защиты отчета по ЛР по теме «Общие сведения, Топографические карты и планы:

1. Масштаб и точность масштаба используемых карт.
2. Понятие масштабных, внемасштабных и пояснительных условных знаков.
3. Порядок построения профиля по заданной линии.

4. Определение ориентирных углов линии на карте.
5. Основные формы рельефа и их изображение на карте.
6. Определите расстояние между заданными пунктами по топографической карте.
7. Вычислите графические точности для масштабов 1:10000, 1:5000.
8. Определите прямоугольные координаты заданной точки по топографической карте.
9. Постройте профиль по заданному направлению.

Перечень типовых вопросов/заданий для защиты отчета по ЛР по теме «Геодезические измерения»:
1.Каков порядок измерения горизонтального угла; правила записи результатов измерений.
1. Устройство теодолита.
2. Перечислить поверки теодолита, порядок их выполнения.
3. Порядок измерения вертикальных углов.
4. Устройство нивелира.
5. Поверки нивелира и порядок их выполнения.
6. Порядок вычисления превышений
7. Измерьте горизонтальный угол теодолитом.
8. Измерьте вертикальный угол теодолитом.
9. Определите превышение между двумя точками.
10. Выполните поверку цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга.
11. Выполните поверку «определение коллимационной погрешности»
12. Определите место нуля вертикального круга.
13. Выполните поверку круглого уровня для нивелира.
14. Определите работоспособность компенсатора нивелира.

Перечень типовых вопросов/заданий для защиты отчета по ЛР по теме «Топографические съемки»:
1. Полевые работы при прокладке нивелирного хода.
2. Полевые работы при прокладке теодолитного хода.
3. Камеральные работы при прокладке нивелирного хода.
4. Камеральные работы при прокладке теодолитного хода.
5. Способы съемки ситуации и рельефа.
6. Приборы применяемые при тахеометрической съемки.
7. Нивелирование по квадратам.
8. Определите дирекционный угол стороны 2-3 если и известен дирекционный угол стороны 1-2 и горизонтальный угол 2.
9. Какие горизонтали пройдут между точками с отметками 120,35 и 129,45, если высота сечения рельефа 0,5 м?
Перечень типовых вопросов/заданий для защиты отчета по ЛР по теме: Инженерно-геодезические изыскания»:
1. Порядок выполнения выноса точки с проектной отметкой нивелиром
2. Порядок выполнения выноса точки с проектной отметкой теодолитом
3. Порядок выноса точки полярным способом
4. Порядок выноса точек способом линейных засечек
5. Вынести на местность заданный преподавателем угол.
6. Вынести на местность заданное преподавателем расстояние.
7. Вынести на местность точки с заданной преподавателем точку с проектной отметкой.
8. Что такое рабочая отметка?
9. Как вычислить уклон линий?
10. Как определить расстояния до точек нулевых работ?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во _2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Инженерная геодезия : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности (направлению) 271101 - "Строительство уникальных зданий и сооружений" / [А. Г. Парамонов [и др.] ; под ред. А. Г. Парамонова]. - Москва : МАКС Пресс, 2014. - 367 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 367 (9 назв.). - ISBN 978-5-317-04697-2 :	300
2	Авакян В. В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ : учебное пособие для студентов высших учебных заведений направления "Прикладная геодезия" / В. В. Авакян . - Москва : Инфра-Инженерия, 2017. - 587 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 586-587 (45 назв.). - ISBN 978-5-9729-0110-4	180

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Симонян В.В. Геодезия: сборник задач и упражнений / В. В. Симонян, О. Ф. Кузнецов ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 4-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Геодезия). - ISBN 978-5-7264-1592-5 :	URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/76.pdf.

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц

1	Вертикальная планировка : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплинам «Геодезия и картография», «Средовые факторы в архитектуре» для студентов бакалавриата всех форм обучения направлений подготовки 07.03.01 Архитектура и 07.03.04 Градостроительство / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. инженерной геодезии ; [сост. Е.В. Борейша и др.]. - Москва : МГСУ, 2015. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015%20-%202/462.pdf
2	Камеральное трассирование и проектирование варианта автодороги : методические указания к выполнению практических работ по дисциплинам «Инженерная геодезия», «Основы строительного дела (Инженерная геодезия)», «Инженерное обеспечение строительства (Инженерная геодезия)» для студентов бакалавриата и специалитета всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01 Строительство и 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений. / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. инженерной геодезии ; [сост. И.И. Ранов и др.]. - Москва : МГСУ, 2015. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015%20-%202/464.pdf
3	Теодолитная (тахеометрическая) съемка : методические указания к выполнению практических и лабораторных работ по дисциплинам "Инженерные изыскания в строительстве (геодезия)", "Инженерное обеспечение строительства (Инженерная геодезия)", "Геодезия и картография" для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и 07.03.04 Градостроительство / Моск. гос. строит. ун-т ; сост.: В. В. Симонян, С. Н. Шендягина, Е. В. Борейша. - Учебное электронное издание. - Москва : МГСУ, 2017. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2017/62.pdf. - ISBN 978-5-7264-1521-5 :
4	Работа с геодезическими приборами : методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство и 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. инженерных изысканий и геоэкологии ; сост.: Е. В. Борейша, И. И. Ранов, И. Ю. Яковлева ; [рец. Н. С. Рогова]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Строительство). http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/143.pdf
5	Работа с топографическими планами и картами : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, для обучающихся бакалавриата по всем УГСН 07.00.00 Архитектура / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. инженерных изысканий и геоэкологии ; сост. : И. Ю. Яковлева, М. Н. Калинина, В. А. Курочкина ; [рец. Н. С. Рогова]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - (Строительство). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/30.pdf.
6	Геодезический мониторинг возведения объектов : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. инженерных изысканий и геоэкологии ; [сост.: Н.С. Рогова, [и др.] ; [рец. В. В. Симонян]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020 http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/267.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 332 КМК Лаборатория инженерной геодезии	Нивелир цифровой TRIMBLE DINI Нивелир электронный со штатными ящиками Прибор вертикального проектирования FG-L100 Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Электронный тахеометр Sokkia set630 RK	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет

		или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не

	малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
профессор	д.б.н.	Суздалева А.Л.
доцент	к.г.н.	Бузякова И.В.
ст. преподаватель	к.т.н.	Мамина Д.Х.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Инженерные изыскания и геоэкология».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экология» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося области экологического мировоззрения, умения применять экологические нормативные документы при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий, а также приобретение базовых теоретических и практических знаний, при создании комфортной среды проживания и защиты ее от негативного воздействия.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.5 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.3 Соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	**Знает** основные виды опасностей природного и техногенного происхождения, особенности их проявления и негативные последствия **Знает** нормативные требования по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и устойчивого развития общества **Имеет навыки (начального уровня)** идентификации опасностей природного и техногенного происхождения и разработки мероприятий по минимизации их негативного воздействия на окружающую сред
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	**Знает** основные методы защиты человека от угроз природного и техногенного характера **Знает** основы экологического сопровождения профессиональной деятельности, обеспечивающие принятие решений при защите населения от опасностей
ОПК-1.10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	**Знае**т источники загрязнения окружающей среды **Имеет навыки (начального уровня)** оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
ОПК-3.5 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	**Знает** принципы формирования управляемых природно-технических систем, связанных с объектами строительства и жилищно-коммунального хозяйства **Имеет навыки (начального уровня)** оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей природной среды.
ОПК-8.3 Соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	**Знает** основные нормативные документы промышленной и экологической безопасности при осуществлении технологического процесса **Знает** экологические аспекты объектов строительного производства и строительной индустрии **Имеет навыки (начального уровня)** осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	**Знает** основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране окружающей среды

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Экология как наука Глобальные экологические проблемы	3	4		2					
2	Креативная парадигма природоохранной деятельности	3	4		2					
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	3	2		4			31	9	*Контрольная работа р.1-6 Домашнее задание р.1-6*
4	Охрана окружающей среды	3	2		2					
5	Прикладная экология	3	2		4					
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	3	2		2					
	Итого:		16		16			31	9	*зачет*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Экология как наука Глобальные экологические проблемы	3	2					59	9	*Контрольная работа р.1-6 Домашнее задание р.1-6*
2	Креативная парадигма природоохранной деятельности	3								
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	3			2					
4	Охрана окружающей среды	3								
5	Прикладная экология	3								
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	3								
	Итого:		2		2			59	9	*зачет*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Экология как наука Глобальные экологические проблемы	3						59	9	*Контрольная работа р.1-6 Домашнее задание р.1-6*
2	Креативная парадигма природоохранной деятельности	3								
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	3			2					
4	Охрана окружающей среды	3			2					
5	Прикладная экология	3								
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	3								

	Итого:		2		2			59	9	*зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции – очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Экология как наука Глобальные экологические проблемы	Экология как наука и как область человеческой деятельности. Основные законы и понятия экологии. Экологические факторы среды. Адаптация живых организмов к факторам среды. Взаимодействие экологических факторов. Среды обитания организмов. Популяции организмов. Биоценоз. Экосистема. Материальные энергетические и информационные потоки в экосистемах. Биосфера. Роль В.И. Вернадского в формировании современных представлений о биосфере., Круговороты важнейших химических элементов биосфере. Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Проблема парникового эффекта и озоновых дыр. Неолитический кризис и промышленная революция. Глобальный экологический форум в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Базисные положения “Повестки дня на XXI век” и ее структура. “Концепция устойчивого развития”. Киотское соглашение и его развитие. Парижское соглашение.
2	Креативная парадигма природоохранной деятельности	Экологическая глобалистика. Концепция устойчивого развития. Парадигма реализации концепции. Продовольственный кризис. Водный кризис. Демографический кризис. Кризис биоразнообразия. Креативная парадигма. Техногенез окружающей природной среды. Деградация природного объекта. Формирование биотехносферы. Исторические этапы техногенеза. Виды техногенеза по формам проявления, характеру деятельности, масштабу и контролируемости. Механизмы техногенеза. Природообустройственный техногенез. Управляемы природно-технические системы. Экосистема. Геосистема. Природно-техническая геосистема. Природно-техническая система. Экологический регулятор. Межрегиональное перераспределение ресурсов пресных вод. Искусственные земельные участки и острова. Рукотворные оазисы. Приливные электростанции. Воздухоочистительные башни. Экодуки.
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	**Законодательно-нормативные требования в области охраны окружающей среды.** Охрана окружающей среды (ООС). Аспект ООС. Экологический аспект. Нормирование в области ООС. Основные принципы ООС. Объекты ООС. Государственный экологический надзор. Природоохранные мероприятия. Экологический ущерб. Накопленный вред окружающей среде.

		Негативное воздействие на окружающую среду. Федеральный закон №7 «Об Охране окружающей среды». Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ (Статья 5.1. Общественные обсуждения, публичные слушания…). Федеральный закон № 174 «Об экологической экспертизе». СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Постановление Правительства Российской № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (Приказ Госкомэкологии РФ № 372). ГОСТ Р 56063-2014 Производственный экологический мониторинг. ГОСТ Р 56061-2014 Производственный экологический контроль. **Экологическое сопровождение деятельности.** Этапы жизненного цикла объекта: Экологическое сопровождение всех этапов: предпроектного, проектного, строительства, эксплуатации и/или реконструкции, снятия с эксплуатации. Инженерно-экологические изыскания. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический имиджмейкинг. Публичные слушания (общественные обсуждения). Экологическая экспертиза. Производственный экологический контроль. Производственный экологический мониторинг. Система экологического менеджмента. Экологический аудит. Наилучшие доступные технологии.
4	Охрана окружающей среды	Состояние природной среды и ее изменения под влиянием строительной и хозяйственной деятельности человека: загрязнение почв, горных пород, поверхностных и подземных вод, атмосферы. Источники загрязнения окружающей среды. Типы стационарных источников загрязнения. Уровень и масштабы загрязнения каждой из трех сред. Понятие атмосферы. Источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Механизм поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Формы нахождения твердых веществ в атмосфере. Последствия техногенного воздействия на атмосферу. Расчет выбросов от стационарных источников. ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» Определение гидросферы. Роль воды в жизни человека. Характеристика основных типов воздействия человека на гидросферу. Состав и свойства промышленных сточных вод. Характеристика поверхностных стоков. Понятие литосферы. Экзогенные и эндогенные факторы, действующие на литосферу. Зональные закономерности устойчивости почв к загрязнению. Воздействие человека на почвы. Оптимизация структуры ландшафтов как эффективный способ сохранения и восстановления почв. ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» Зеленые насаждения. Функции зеленых насаждений. Показатели качества окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы. ПДК, ОБУВ, ПДУ, ПДВ, НДС, ЛПВ. Загрязняющие вещества, характер, объем и интенсивность проектируемых объектов на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации.
5	Прикладная экология	Современные экологические строительные материалы и их классификация. Вредные или неэкологичные строительные

		материалы. Экологичные (экологически безопасные) строительные материалы. Экология жилых и общественных помещений Основные источники загрязнения воздушной среды помещений. Вещества, поступающие в помещение с загрязненным воздухом. Продукты деструкции полимерных материалов. Антропотоксины. Продукты бытовой деятельности Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Развитие зеленого строительства. Задачи Зеленого строительства. Зеленые крыши, зеленые фасады. Международные экологические стандарты. Экологический стандарт в строительстве: LEED, BREEAM, DGNB. «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности. Критерии отнесения.
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Класификация рисков. Методы анализа и оценки риска. Теория оценки природного риска

Лекции – очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Экология как наука Глобальные экологические проблемы	Экология как наука и как область человеческой деятельности. Основные законы и понятия экологии. Экологические факторы среды. Адаптация живых организмов к факторам среды. Взаимодействие экологических факторов. Среды обитания организмов. Популяции организмов. Биоценоз. Экосистема. Материальные энергетические и информационные потоки в экосистемах. Биосфера. Роль В.И. Вернадского в формировании современных представлений о биосфере., Круговороты важнейших химических элементов биосфере. Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Проблема парникового эффекта и озоновых дыр. Неолитический кризис и промышленная революция. Глобальный экологический форум в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Базисные положения “Повестки дня на XXI век” и ее структура. “Концепция устойчивого развития”. Киотское соглашение и его развитие. Парижское соглашение.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия – очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Экология как наука Глобальные экологические проблемы	**Практическая работа № 1.** Оценка устойчивости ландшафта
2	Креативная парадигма природоохранной деятельности	**Практическая работа № 2.** Инженерно-экологические изыскания. Экологический мониторинг. Анализ факторов возникновения опасных экологических процессов и оценки степени воздействия источника загрязнения.
3	Экологическое	**Практическая работа № 3.** Ликвидация накопленного

	сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	экологического ущерба
4	Охрана окружающей среды	**Практическая работа № 4.** Требования в области ООС. Безопасности зданий и сооружений. **Практическая работа № 5.** Анализ состояния окружающей среды урбанизированной территории
5	Прикладная экология	**Практическая работа № 6.** Оценка дозимитрических величин ионизирующих излучений. Оценка радиационной опасности **Практическая работа № 7.** Охрана зеленого фонда повселений. Зеленые стандарты
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	**Практическая работа № 8.** Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобильного транспорта

Практические занятия – очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	**Практическая работа № 3.** Ликвидация накопленного экологического ущерба

Практические занятия – заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	**Практическая работа № 3.** Ликвидация накопленного экологического ущерба
4	Охрана окружающей среды	**Практическая работа № 4.** Требования в области ООС. Безопасности зданий и сооружений. **Практическая работа № 5.** Анализ состояния окружающей среды урбанизированной территории

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

Темы для самостоятельного изучения *очной формы обучения* соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
2	Креативная парадигма природоохранной деятельности	Экологическая глобалистика. Концепция устойчивого развития. Парадигма реализации концепции. Продовольственный кризис. Водный кризис. Демографический кризис. Кризис биоразнообразия. Креативная парадигма. Техногенез окружающей природной среды. Деградация природного объекта. Формирование биотехносферы. Исторические этапы техногенеза. Виды техногенеза по формам проявления, характеру деятельности, масштабу и контролируемости. Механизмы техногенеза. Природообустройственный техногенез. Управляемы природно-технические системы. Экосистема. Геосистема. Природно-техническая геосистема. Природно-техническая система. Экологический регулятор. Межрегиональное перераспределение ресурсов пресных вод. Искусственные земельные участки и острова. Рукотворные оазисы. Приливные электростанции. Воздухоочистительные башни. Экодуки.
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	**Законодательно-нормативные требования в области охраны окружающей среды.** Охрана окружающей среды (ООС). Аспект ООС. Экологический аспект. Нормирование в области ООС. Основные принципы ООС. Объекты ООС. Государственный экологический надзор. Природоохранные мероприятия. Экологический ущерб. Накопленный вред окружающей среде. Негативное воздействие на окружающую среду. Федеральный закон №7 «Об Охране окружающей среды». Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ (Статья 5.1. Общественные обсуждения, публичные слушания…). Федеральный закон № 174 «Об экологической экспертизе». СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Постановление Правительства Российской № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (Приказ Госкомэкологии РФ № 372). ГОСТ Р 56063-2014 Производственный экологический мониторинг. ГОСТ Р 56061-2014 Производственный экологический контроль. **Экологическое сопровождение деятельности.** Этапы жизненного цикла объекта: Экологическое сопровождение всех этапов: предпроектного, проектного, строительства, эксплуатации и/или реконструкции, снятия с эксплуатации. Инженерно-экологические изыскания. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический

		имиджмейкинг. Публичные слушания (общественные обсуждения). Экологическая экспертиза. Производственный экологический контроль. Производственный экологический мониторинг. Система экологического менеджмента. Экологический аудит. Наилучшие доступные технологии.
4	Охрана окружающей среды	Состояние природной среды и ее изменения под влиянием строительной и хозяйственной деятельности человека: загрязнение почв, горных пород, поверхностных и подземных вод, атмосферы. Источники загрязнения окружающей среды. Типы стационарных источников загрязнения. Уровень и масштабы загрязнения каждой из трех сред. Понятие атмосферы. Источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Механизм поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Формы нахождения твердых веществ в атмосфере. Последствия техногенного воздействия на атмосферу. Расчет выбросов от стационарных источников. ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» Определение гидросферы. Роль воды в жизни человека. Характеристика основных типов воздействия человека на гидросферу. Состав и свойства промышленных сточных вод. Характеристика поверхностных стоков. Понятие литосферы. Экзогенные и эндогенные факторы, действующие на литосферу. Зональные закономерности устойчивости почв к загрязнению. Воздействие человека на почвы. Оптимизация структуры ландшафтов как эффективный способ сохранения и восстановления почв. ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» Зеленые насаждения. Функции зеленых насаждений. Показатели качества окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы. ПДК, ОБУВ, ПДУ, ПДВ, НДС, ЛПВ. Загрязняющие вещества, характер, объем и интенсивность проектируемых объектов на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации.
5	Прикладная экология	Современные экологические строительные материалы и их классификация. Вредные или неэкологичные строительные материалы. Экологичные (экологически безопасные) строительные материалы. Экология жилых и общественных помещений Основные источники загрязнения воздушной среды помещений. Вещества, поступающие в помещение с загрязненным воздухом. Продукты деструкции полимерных материалов. Антропотоксины. Продукты бытовой деятельности Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Развитие зеленого строительства. Задачи Зеленого строительства. Зеленые крыши, зеленые фасады. Международные экологические стандарты. Экологический стандарт в строительстве: LEED, BREEAM, DGNB. «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности. Критерии отнесения.
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Класификация рисков. Методы анализа и оценки риска. Теория оценки природного риска

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Экология как наука Глобальные экологические проблемы	Экология как наука и как область человеческой деятельности. Основные законы и понятия экологии. Экологические факторы среды. Адаптация живых организмов к факторам среды. Взаимодействие экологических факторов. Среды обитания организмов. Популяции организмов. Биоценоз. Экосистема. Материальные энергетические и информационные потоки в экосистемах. Биосфера. Роль В.И. Вернадского в формировании современных представлений о биосфере., Круговороты важнейших химических элементов биосфере. Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Проблема парникового эффекта и озоновых дыр. Неолитический кризис и промышленная революция. Глобальный экологический форум в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Базисные положения “Повестки дня на XXI век” и ее структура. “Концепция устойчивого развития”. Киотское соглашение и его развитие. Парижское соглашение.
2	Креативная парадигма природоохранной деятельности	Экологическая глобалистика. Концепция устойчивого развития. Парадигма реализации концепции. Продовольственный кризис. Водный кризис. Демографический кризис. Кризис биоразнообразия. Креативная парадигма. Техногенез окружающей природной среды. Деградация природного объекта. Формирование биотехносферы. Исторические этапы техногенеза. Виды техногенеза по формам проявления, характеру деятельности, масштабу и контролируемости. Механизмы техногенеза. Природообустройственный техногенез. Управляемы природно-технические системы. Экосистема. Геосистема. Природно-техническая геосистема. Природно-техническая система. Экологический регулятор. Межрегиональное перераспределение ресурсов пресных вод. Искусственные земельные участки и острова. Рукотворные оазисы. Приливные электростанции. Воздухоочистительные башни. Экодуки.
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	**Законодательно-нормативные требования в области охраны окружающей среды.** Охрана окружающей среды (ООС). Аспект ООС. Экологический аспект. Нормирование в области ООС. Основные принципы ООС. Объекты ООС. Государственный экологический надзор. Природоохранные мероприятия. Экологический ущерб. Накопленный вред окружающей среде. Негативное воздействие на окружающую среду. Федеральный закон №7 «Об Охране окружающей среды». Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ (Статья 5.1. Общественные обсуждения, публичные слушания…). Федеральный закон № 174 «Об экологической экспертизе». СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Постановление Правительства Российской № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (Приказ Госкомэкологии РФ № 372). ГОСТ Р 56063-2014

		Производственный экологический мониторинг. ГОСТ Р 56061-2014 Производственный экологический контроль. **Экологическое сопровождение деятельности.** Этапы жизненного цикла объекта: Экологическое сопровождение всех этапов: предпроектного, проектного, строительства, эксплуатации и/или реконструкции, снятия с эксплуатации. Инженерно-экологические изыскания. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический имиджмейкинг. Публичные слушания (общественные обсуждения). Экологическая экспертиза. Производственный экологический контроль. Производственный экологический мониторинг. Система экологического менеджмента. Экологический аудит. Наилучшие доступные технологии.
4	Охрана окружающей среды	Состояние природной среды и ее изменения под влиянием строительной и хозяйственной деятельности человека: загрязнение почв, горных пород, поверхностных и подземных вод, атмосферы. Источники загрязнения окружающей среды. Типы стационарных источников загрязнения. Уровень и масштабы загрязнения каждой из трех сред. Понятие атмосферы. Источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Механизм поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Формы нахождения твердых веществ в атмосфере. Последствия техногенного воздействия на атмосферу. Расчет выбросов от стационарных источников. ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» Определение гидросферы. Роль воды в жизни человека. Характеристика основных типов воздействия человека на гидросферу. Состав и свойства промышленных сточных вод. Характеристика поверхностных стоков. Понятие литосферы. Экзогенные и эндогенные факторы, действующие на литосферу. Зональные закономерности устойчивости почв к загрязнению. Воздействие человека на почвы. Оптимизация структуры ландшафтов как эффективный способ сохранения и восстановления почв. ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» Зеленые насаждения. Функции зеленых насаждений. Показатели качества окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы. ПДК, ОБУВ, ПДУ, ПДВ, НДС, ЛПВ. Загрязняющие вещества, характер, объем и интенсивность проектируемых объектов на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации.
5	Прикладная экология	Современные экологические строительные материалы и их классификация. Вредные или неэкологичные строительные материалы. Экологичные (экологически безопасные) строительные материалы. Экология жилых и общественных помещений Основные источники загрязнения воздушной среды помещений. Вещества, поступающие в помещение с загрязненным воздухом. Продукты деструкции полимерных материалов. Антропотоксины. Продукты бытовой деятельности Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Развитие зеленого строительства. Задачи Зеленого строительства. Зеленые крыши, зеленые фасады. Международные экологические стандарты.

		Экологический стандарт в строительстве: LEED, BREEAM, DGNB. «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности. Критерии отнесения.
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Класификация рисков. Методы анализа и оценки риска. Теория оценки природного риска

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные виды опасностей природного и техногенного происхождения, особенности их проявления и негативные последствия	1,4	Зачет Контрольная работа Домашнее задание
Знает нормативные требования по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и устойчивого развития общества	1-6	Зачет Контрольная работа Домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) идентификации опасностей природного и техногенного происхождения и разработки мероприятий по минимизации их негативного	1-6	Контрольная работа Домашнее задание

воздействия на окружающую сред		
Знает основные методы защиты человека от угроз природного и техногенного характера	1-6	Контрольная работа Домашнее задание
Знает основы экологического сопровождения профессиональной деятельности, обеспечивающие принятие решений при защите населения от опасностей	3	Зачет Контрольная работа Домашнее задание
Знает источники загрязнения окружающей среды	1,4	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	1-6	Контрольная работа Домашнее задание
Знает принципы формирования управляемых природно-технических систем, связанных с объектами строительства и жилищно-коммунального хозяйства	1-6	Зачет Контрольная работа Домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей природной среды.	1-6	Контрольная работа Домашнее задание
Знает основные нормативные документы промышленной и экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	1-6	Зачет Контрольная работа Домашнее задание
Знает экологические аспекты объектов строительного производства и строительной индустрии	1-6	Зачет Контрольная работа Домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	1-6	Контрольная работа Домашнее задание
Знает основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране окружающей среды	1-6	Зачет Контрольная работа Домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
Зачет в 3 семестре

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 3 семестре (очная, очно-заочная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Экология как наука Глобальные экологические проблемы	1. Глобальные экологические проблемы: Проблема парникового эффекта и проблема озоновых дыр. 2. Биосфера: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды 3. Глобальные проблемы окружающей среды. Программа в области устойчивого развития на период до 2030 года. Пути выхода из экологического кризиса. 4. Неолитический кризис. Промышленная революция. Причины и результаты. Современные глобальные экологические проблемы. 5. Предмет экологии. Объекты исследования экологии (организмы, популяции, биоценозы, биогеоценозы, экосистемы, биосфера). 6. Определение по Вернадскому и современное представление о биосфере. Ноосфера. Техносфера 7. Геологические оболочки Земли. Живое вещество биосферы: расположение на поверхности Земли, «пленка жизни», свойства живого вещества в биосфере, функции живого вещества в биосфере. 8. Круговорот веществ и энергии. Пирамида численности и биомасс 9. Организм и окружающая среда. Внешняя среда, окружающая среда, природная среда, среда обитания. 10.Действия экологических факторов. Комплексное действие факторов на организм. Взаимодействие факторов. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда 11.Абиотические факторы. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Закон Бергмана, Аллена и Глогера. Адаптация живых организмов к окружающей среде.
2	Креативная парадигма природоохранной деятельности	1. Что такое экологическая глобалистика? Каков предмет ее изучения? 2. Сформулируйте базовый принцип концепции устойчивого развития.

		3. В чем заключается основная цель экологической глобалистики. 4. Каковы глобальные проблемы современности и возможные пути их решения? 5. В чем различие между креативной и консервативной парадигмой природоохраны? 6. Что такое иерархия управляемых природно-технических систем? 7. Что такое межрегиональное или межбассейновое перераспределение ресурсов пресных вод? 8. Что такое техногенез? 9. Какой характер воздействия на окружающую среду происходит на разных этапах техногенеза? 10.Какие выделяют виды техногенеза по масштабам и форме проявления? 11.Какие выделяют виды техногенеза по характеру деятельности и контролируемости процесса? 12.Приведите примеры различных механизмов техногенеза. 13.Что такое природообустройственный техногенез? 14.Что называют природно-техническими системами? Какие они бывают? 15.Какие природно-технические системы внесены в нормативно-правовую базу? 16.Каковы условия формирования управляемых природно-технических систем? 17.Как можно охарактеризовать экологический регулятор природно-технической системы? 18.Для каких целей создают управляемые природно-технические системы? 19.Каков алгоритм создания управляемой природно-технической системы? 20.Приведите примеры региональных и локальных природно-технических систем.
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	1. В чем заключается экологическое сопровождение жизненного цикла строительного объекта? 2. Какие законодательно-нормативные документы регламентируют экологическое сопровождение строительного объекта на всех этапах его жизненного цикла? 3. Какие бывают виды инженерных изысканий? 4. Как составить программу инженерно-экологических изысканий? 5. Каков состав технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий? 6. Что такое оценка воздействия на окружающую среду? 7. В чем различие между документами с аббревиатурами ОВОС и ПМООС? Это нормативные документы или части проекта? 8. Каков состав ОВОС? 9. Как проводятся публичные слушания

		(общественные обсуждения) материалов проекта? 10.Как проходит экологическая экспертиза? 11.В чем различие между государственным и производственным экологическим мониторингом? 12.Какова программа производственного экологического мониторинга? 13.Кто и как осуществляет экологический контроль и надзор? 14.Что такое экологический менеджмент? 15.Какие бывают экологические аспекты? Кто такие стейкхолдеры? 16.Что такое наилучшие доступные технологии? Насколько их внедрение на производстве обязательно? 17.Как происходит образование объектов накопленного экологического вреда? 18.В чем различие между экологическим аудитом и экологической экспертизой?
4	Охрана окружающей среды	1. Строение и состав атмосферы. Источники загрязнения атмосферы. 2. Механизмы образования кислотных дождей и их воздействие на биосферу. 3. Явление парникового эффекта и его влияние на биосферу. 4. Озоновый слой атмосферы Земли и его значение для биосферы. 5. Смог. Виды смога. 6. Нормирование атмосферных загрязнений. 7. Уменьшение загрязнения атмосферы от автотранспорта. 8. Уменьшение загрязнения атмосферы от промышленных предприятий. 9. Строение и состав гидросферы. Круговороты в гидросфере. 10. Источники загрязнения гидросферы. 11. Сточные воды. Классификации сточных вод. 12. Нормирование и регулирование качества воды в водоёмах. 13. Методы и приборы контроля качества воды в водоёмах. 14. Основы процессов и принципы механической очистки стоков. 15. Физико-химические методы очистки сточных вод. 16. Химическая очистка сточных вод. 17. Биологическая очистка сточных вод. 18. Почва и ее основные качества. Этапы формирования почвы. 19. Глобальные почвенные функции. 20. Биогеоценотические почвенные функции. 21. Виды загрязнения почв. 22. Городские почвы. Классификация.

		23. Мероприятия по охране почв. 24. Охрана недр земли. 25. Зеленые насаждения. Функции зеленых насаждений в городской среде. 26. Экология животных как раздел науки. Краткая история экологии животных 27. Биосферная роль животных и многообразие их влияния на окружающую среду 28. Основные понятия, связанные с охраной и использованием животного мира. Федеральный закон о животном мире. 29. Главные причины утраты биологического разнообразия, сокращения численности и вымирания животных.
5	Прикладная экология	1. Экологическая безопасность жилых и общественных зданий. 2. Экологическая безопасность строительных материалов. 3. Экологически безопасные технологии при устройстве оснований и фундаментов. 4. Международные экологические стандарты в строительстве. 5. Национальные стандарты в строительстве. Зеленые технологии в строительстве.
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	1. Концепция управления риском. 2. Подходы к нормированию риска. Критерии оценки состояния среды обитания и здоровья населения. 3. Теория оценки природных рисков 4. Методы анализа и оценки рисков 5. Виды чрезвычайных ситуаций. 6. Эколого-социальное управление рисками 7. Количественные методы оценки риска. 8. Дайте определение риска и фактор риска 9. Классификация рисков 10. Концепции анализа риска

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 3 семестре;
- домашнее задание в 3-м семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы «Экология. Антропогенное воздействие на биосферу»

Перечень типовых вопросов для контрольной работы в 3 семестре.

1. Современная экология – особенности развития дисциплины, и ее основные задачи.

2. Экосистемы различных уровней. Закономерности роста численности популяций.
3. Демографический взрыв и его последствия.
4. Основные особенности и задачи современной экологии. Методы очистки от загрязняющих веществ газовоздушных выбросов.
5. Основные причины обострения конфликта между обществом и природой в современных условиях. Основные формы проявления экологического кризиса. Виды загрязнений окружающей среды.
6. Основные представления о строении экосистем и трофических (пищевых) цепях. Основные источники загрязнений почв.
7. Саморегуляция экосистем. Стабильность экосистем. Антропогенное влияние на экосистемы.
8. Биосфера: особенности ее строения и устойчивости. Основные источники химических загрязнений атмосферы.
9. Развитие экосистем. Антропогенные экосистемы. Проблема деградации почв.
10. Основные компоненты экосистем. Формы взаимоотношений человека и природы
11. Положительные и отрицательные связи в экосистемах. Проблема чистой пресной воды на планете.
12. Взаимосвязь организмов – продуцентов, консументов и редуцентов. Влияние загрязнений на видовое разнообразие.
13. Основные представления о круговороте веществ в биосфере. Влияние человеческой деятельности на круговорот веществ.
14. Возможность природных систем сохранять упорядоченность. Влияние физических загрязнений на экосистемы.
15. Методы очистки сточных вод и проблема утилизации осадков очистки производственных и бытовых сточных вод.
16. Накопление и движение энергии в биосфере: превращения энергии в пищевой цепи. Накопление загрязняющих веществ по пищевым цепям.
17. Трофические уровни. Особенности трофического уровня человека. Влияние радиоактивного загрязнения на здоровье человека.
18. Экологические ниши. Конкуренция видов. Биоразнообразие как основа устойчивости экосистем.
19. Основные представления о большом и малых круговоротах веществ. Антропогенное загрязнение окружающей среды тяжелыми цветными металлами.
20. Антропогенное влияние на содержание углекислого газа, CO_2 в биосфере. Потепление климата.
21. Антропогенное влияние на круговорот азота. Последствия эвтрофикации водоемов.
22. Методы предотвращения загрязнения воды, основные методы очистки сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических соединений, радиоактивных и питательных веществ, термальных загрязнений.
23. Переработка жидкообразных отходов.
24. Методы уменьшения объемов сточных вод.
25. Комплексная система очистки сточных вод.
26. Системы оборотного водоснабжения.
27. Перечислите параметры необходимые для оценки инженерно-экологических условий территории
28. Перечислите наиболее значимые в гигиеническом отношении вещества, загрязняющие воду. К какому классу опасности относятся наиболее значимые в гигиеническом отношении загрязняющие вещества?
29. Перечислите контролируемые показатели качества воды поверхностного источника централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения

30. Перечислите основные показатели и критические значения для оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия
31. Цель почвенных исследований при инженерно-экологических изысканиях
32. Перечислите основные виды деградации почв
33. Почвенная съемка и опробование почв. Цель и задачи.
34. Перечислите контролируемые параметры для установления биологической активности, степени загрязнения и санитарного состояния почв.
35. Цель и задачи газогеохимических исследований при инженерно-экологических изысканиях

Домашнее задание №1. (р.1-6)

Тема домашнего задания №1. (р.1-6) в 3 семестре «Перечень и состав мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению рационального природопользования».

Состав домашнего задания. Исходными данными являются проектные экологические материалы «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) следующих объектов капитального строительства: шлюз, парковый комплекс, набережная, малая ГЭС, нефтяная скважина, административное задание.

На основе материалов ОВОС разработать и обосновать следующие мероприятия по охране окружающей среды:

1. Мероприятия по охране атмосферного воздуха.
2. Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова.
3. Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов.
4. Мероприятия по охране растительного и животного мира.
5. Мероприятия по благоустройству территории.
6. Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов.
7. Мероприятия и технические решения, обеспечивающие рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов.
8. Технические решения по внедрению малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий.
9. Применение наилучших доступных технологий при автоматизации технологических процессов и производств в целях рационального природопользования.
10. Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте и последствий их воздействия на экосистему региона.
11. Мероприятия по защите от чрезвычайных ситуаций природного характера (наводнение, цунами, сели, оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины, склоновый смыв, просадка лессовых пород, просадка земной поверхности в результате карста, пыльные бури).
12. Программу по защите от чрезвычайных ситуаций техногенного характера (на потенциально опасных производственных участках: пожароопасных, взрывоопасных, гидродинамически-, химически-, радиационно-опасных.

Оценить материалы представленного ОВОС на предмет их достоверности и достаточности для разработки мероприятий по охране окружающей среды, для организации мероприятий по ликвидации последствий аварий и чрезвычайных ситуаций.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Суздалева, А. Л. Экология с основами геоэкологии : учебное пособие по всем направлениям бакалавриата и специалитета, реализуемым НИУ МГСУ / А. Л. Суздалева, В. А. Курочкина, О. К. Криночкина. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2021. — 120 с. — ISBN 978-5-7264-2843-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/110340.html
2	Глебов, В. В. Экология города и безопасность жизнедеятельности человека : учебник для бакалавров / В. В. Глебов, В. В. Ерофеева, С. Л. Яблочников. — Саратов : Вузовское образование, 2021. — 276 с. — ISBN 978-5-4487-0762-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/103659.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	**Задачи и практические** работы по архитектурной экологии : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. инженерных изысканий и геоэкологии ; сост.: И. В. Бузякова, Д. Х. **Мамина** ; [рец. А. Л. Суздалева]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2021. - Электрон. текстовые дан. (0,8 Мб). - (Экология). - **URL:** http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/44.pdf.
2	Охрана окружающей среды : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. инженерных изысканий и геоэкологии ; сост. Д. Х. Мамина ; [рец. : А. Л. Суздалева]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2022. - (Строительство). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2022/4.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / KraftwayCredo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	AdobeAcrobatReader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AdobeFlashPlayer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ CivilEngineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGISDesktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutodeskRevit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutodeskRevit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) GoogleChrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) MathworksMatlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MozillaFirefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisualFoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы	Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.) Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Ляпидевская О.Б.
доцент	к.т.н., доцент	Иноземцев С.С.
ст. преп.	к.т.н., доцент	Ефимов Б.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Строительное материаловедение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительные материалы» является формирование компетенций обучающегося в области строительного материаловедения, знакомство с различными видами строительных материалов, особенностями их производства, свойствами и рациональными областями применения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1. Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности. ОПК-3.6. Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий). ОПК-3.7. Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.
ПК-3. Способен проектировать модели изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий.	ПК-3.3.Выбор материалов для изготовления изделия методами аддитивных технологий в зависимости от заданных эксплуатационных свойств.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1.Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности.	**Знает** основные термины и определения в области строительного материаловедения. **Знает** назначение и классификацию строительных материалов. **Знает** сведения о производстве, основных свойствах и областях применения строительных материалов. **Знает** стандартные методы испытания основных строительных материалов. **Имеет навыки (начального уровня)** использования профессиональной терминологии для описания свойств строительных материалов, процессов их производства и применения. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора методов оценивания качества строительных материалов.
ОПК-3.6. Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	**Знает** рациональные области применения основных строительных материалов. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора строительных материалов для строительных конструкций.
ОПК-3.7. Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.	**Знает** показатели качества основных строительных материалов. **Имеет навыки (начального уровня)** проведения экспериментальных исследований свойств основных строительных материалов с использованием стандартных методик.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3.Выбор материалов для изготовления изделия методами аддитивных технологий в зависимости от заданных эксплуатационных свойств.	**Знает** основные производственные факторы, влияющие на эксплуатационные свойства бетонов и строительных растворов для изготовления изделий и конструкций методами аддитивных технологий. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора материалов для аддитивных строительных процессов, исходя из требуемых технологических свойств бетонных и растворных смесей и эксплуатационных свойств готовой продукции.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – *очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы строительного материаловедения	2	6	4	–	–	–	53	27	Защита отчёта по лабораторным работам (р. 1, 3, 5, 6) Контрольная работа (р. 2, 4, 5, 6, 7) Домашнее задание 1 Домашнее задание 2
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	2	2	–	2	–				
3	Материалы и изделия из древесины	2	2	2	–	–				
4	Материалы на основе минеральных расплавов	2	6	–	2	–				
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	2	10	6	6	–				
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	2	4	4	4	–				
7	Теплоизоляционные материалы	2	2	–	2	–				
	Итого:		32	16	16	–	–	53	27	Экзамен

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – *очно-заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основы строительного материаловедения	3	2	4	–	–	–	99	27	Защита отчёта по лабораторным работам (р. 1, 3, 5, 6) Контрольная работа (р. 2, 4, 5, 6, 7) Домашнее задание 1 Домашнее задание 2
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	3		–	–					
3	Материалы и изделия из древесины	3		–	–					
4	Материалы на основе минеральных расплавов	3		–	2					
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	3		4	2					
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	3		–	2					
7	Теплоизоляционные материалы	3		–	2					
	Итого:		2	8	8	–	–	99	27	Экзамен

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – *заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основы строительного материаловедения	3	–	4	4	–	–	109	27	Защита отчёта по лабораторным работам (р. 1, 3, 5, 6) Контрольная работа (р. 2, 4, 5, 6, 7) Домашнее задание 1 Домашнее задание 2
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	3								
3	Материалы и изделия из древесины	3								
4	Материалы на основе минеральных расплавов	3								
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	3								
6	Органические вяжущие вещества и. материалы на их основе	3								
7	Теплоизоляционные материалы	3								
	Итого:		–	4	4	–	–	109	27	Экзамен

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – *очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы строительного материаловедения	Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов. Основные термины и определения в области строительного материаловедения. Нормативная база. Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов. Основные принципы выбора и оценки качества строительных материалов. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала. Основные свойства строительных материалов. Параметры состояния и структурные характеристики (истинная, средняя, насыпная, относительная плотность, пористость, коэффициент плотности, удельная площадь поверхности). Гидрофизические свойства (гигроскопичность, водопоглощение, коэффициент насыщения, водостойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и др.). Физико-механические свойства (прочность, удельная прочность, деформативные свойства, твердость, истираемость, износостойкость). Теплофизические свойства (теплопроводность, теплоёмкость, огнеупорность, температурные деформации, горючесть и др.). Стандартные методы определения основных свойств строительных материалов и выбор методов исследования.
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	Сырье для производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов. Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы: классификация, условия и механизм образования, основные породообразующие минералы, особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Природные каменные материалы – виды, показатели качества и свойства, рациональные области применения.
3	Материалы и изделия из древесины	Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды влаги в древесине. Зависимость свойств от влажности. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные методы испытания и оценки качества изделий на основе древесины. Основные породы древесины, применяемые в строительстве. Пороки древесины. Гниение древесины и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. Материалы и изделия из древесины и их рациональные области применения.
4	Материалы на основе минеральных расплавов	Керамические материалы. Классификация. Особенности керамики как строительного материала. Свойства глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отощающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья, способы формования изделий. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Керамические изделия. Классификация, показатели качества и свойства. Стандартные методы испытаний. Стекло. Сырье и основные технологические операции

		производства стекла. Виды стекла, свойства, области применения. Металлические материалы в строительстве. Общие сведения. Чугун и сталь. Основы технологии получения. Физико-механические свойства сталей. Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Конструкционные строительные стали. Арматурная сталь: классификация, физико-механические свойства, классы арматуры, арматурные изделия.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	Минеральные вяжущие вещества. Определение, классификация по условиям твердения. Воздушные вяжущие вещества (гипсовые вяжущие, воздушная строительная известь и др.). Сырье, технология производства, химический состав, твердение, свойства и показатели качества, области применения, стандартные методы испытания. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент. Сырье и технология производства. Химический, минеральный и фазовый составы клинкера. Вещественный состав портландцемента. Твердение. Коррозия цементного камня. Показатели качества и основные свойства. Стандартные методы испытания. Области применения. Разновидности портландцемента –быстротвердеющие цементы, портландцементы с минеральными добавками, пуццолановый цемент, шлакопортландцемент, сульфатостойкие цементы, белый и цветные цементы – особенности минерального и вещественного состава и свойств, рациональные области применения. Глинозёмистый цемент. Сырье и технология производства. Химический и минеральный состав. Показатели качества и основные свойства. Области применения. Напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы. Тяжёлый бетон. Основные понятия, классификация. Материалы для изготовления тяжёлого бетона, технические требования к заполнителям. Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие). Бетонная смесь, её характеристики и методы испытания. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей. Закон прочности бетона (физический смысл, формулы, графические зависимости). Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Показатели качества бетона и стандартные методы испытания. Подбор состава тяжелого бетона. Мелкозернистый бетон. Особые виды тяжелого бетона. Лёгкие бетоны на пористых заполнителях. Ячеистые бетоны. Понятие железобетона. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций. Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций. Строительные растворы. Классификация. Материалы для строительных растворов. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытания. Материалы для аддитивного строительного производства. Понятие строительной 3D-печати. Сырьевые материалы. Показатели качества в состоянии сухой смеси, в форме подвижных смесей, готовых к использованию, и затвердевшего бетона (строительного раствора). Стандартные методы испытания.
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	Битум – сырье, получение, элементный, химический и групповой составы. Свойства битума. Стандартные методы испытания. Пути улучшения эксплуатационных свойств битума. Области применения. Основные виды битумных кровельных и гидроизоляционных материалов, показатели качества, рациональные области применения. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Пути улучшения свойств рулонных материалов. Стандартные методы испытания. Мастики, эмульсии, пасты. Асфальтовые бетоны и растворы.

		Понятия полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение. Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и термореактивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные строительные материалы. Свойства, области применения. Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация. Свойства лакокрасочных материалов, области применения.
7	Теплоизоляционные материалы	Теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация. Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность. Технологические приёмы создания высокопористой структуры. Основные свойства теплоизоляционных материалов и пути их улучшения. Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций и промышленного оборудования.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы строительного материаловедения	Вводная лекция по курсу строительных материалов с указанием тем для самостоятельного изучения: «Основы строительного материаловедения»; «Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы»; «Материалы и изделия из древесины»; «Материалы на основе минеральных расплавов»; «Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе»; «Органические вяжущие вещества и материалы на их основе»; «Теплоизоляционные материалы» и рекомендациями по их изучению.
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	
3	Материалы и изделия из древесины	
4	Материалы на основе минеральных расплавов	
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	
7	Теплоизоляционные материалы	

Форма обучения – заочная

Не предусмотрено учебным планом.

4.2. Лабораторные работы

Форма обучения – *очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основы строительного материаловедения	**«Плотность и пористость».** Определение истинной плотности керамического кирпича по стандартной методике. Определение средней плотности материалов в образцах правильной и неправильной геометрической формы. Расчёт пористости и коэффициента плотности строительных материалов.

		«Водопоглощение и водостойкость». Определение водопоглощения керамического кирпича и оценка его морозостойкости по рассчитанному значению коэффициента насыщения пор. Определение водостойкости гипсового камня.
3	Материалы и изделия из древесины	**«Физико-механические свойства древесины».** Определение равновесной влажности древесины. Определение средней плотности древесины, предела прочности на сжатие вдоль волокон, поперек волокон (смятие) и на статический изгиб. Пересчет полученных значений на стандартную влажность.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	**«Стандартные испытания гипсового вяжущего».** Ознакомление со стандартными методами испытаний гипсового вяжущего: определение тонкости помола, водопотребности, сроки схватывания и марки по прочности. Определение водопотребности и сроки схватывания гипсового теста. По результатам устанавливается группа вяжущего по срокам схватывания.
		«Стандартные испытания портландцемента». Ознакомление со стандартными методами испытаний портландцемента: определение нормальной густоты, сроков схватывания, равномерности изменения объема, активности и класса прочности. Испытанием предварительно изготовленных образцов определяется предел прочности на сжатие. По результатам устанавливается класс прочности цемента.
		«Зерновой состав заполнителей для бетона». Определение зернового состава мелкого и крупного заполнителей для тяжёлого бетона рассевом на стандартных наборах сит. По результатам строятся графики зернового состава и делаются выводы о соответствии заполнителей нормативным требованиям.
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	**«Испытание битума».** Определение по стандартным методикам твердости, растяжимости и температуры размягчения нефтяного битума. По полученным результатам делается заключение о марке и рациональных областях применения испытанного битума.

Форма обучения – *очно-заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основы строительного материаловедения	**«Плотность и пористость».** Определение истинной плотности керамического кирпича по стандартной методике. Определение средней плотности материалов в образцах правильной и неправильной геометрической формы. Расчёт пористости и коэффициента плотности строительных материалов.
		«Водопоглощение и водостойкость». Определение водопоглощения керамического кирпича и оценка его морозостойкости по рассчитанному значению коэффициента насыщения пор. Определение водостойкости гипсового камня.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	**«Стандартные испытания гипсового вяжущего».** Ознакомление со стандартными методами испытаний гипсового вяжущего: определение тонкости помола, водопотребности, сроки схватывания и марки по прочности. Определение водопотребности и сроки схватывания гипсового теста. По результатам устанавливается группа вяжущего по срокам схватывания.
		«Зерновой состав заполнителей для бетона». Определение зернового состава мелкого и крупного заполнителей для тяжёлого бетона рассевом на стандартных наборах сит. По результатам строятся графики зернового состава и делаются выводы о соответствии заполнителей нормативным требованиям.

Форма обучения – *заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основы строительного материаловедения	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ по темам: «Плотность и пористость», «Водопоглощение и водостойкость», «Физико-механические свойства древесины», «Стандартные испытания гипсовых вяжущих», «Стандартные испытания портландцемента», «Зерновой состав заполнителей для бетона», «Испытание битума».
3	Материалы и изделия из древесины	
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	

4.3. Практические занятия

Форма обучения – *очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	**«Природные каменные материалы»**. Работа с коллекцией породообразующих минералов и горных пород, изучение классификации, состава, структуры, внешнего вида и свойств основных породообразующих минералов и горных пород. Рациональные области применения в строительстве и промышленности строительных материалов.
4	Материалы на основе минеральных расплавов	**«Стеновая керамика».** Ознакомление с классификацией и нормируемыми показателями качества стеновых керамических изделий. Оценка соответствия рядового кирпича требованиям стандарта по показателям внешнего вида. Сравнение различных видов стеновой керамики по основным показателям качества. Ознакомление со стандартным методом определения прочности керамического кирпича. Расчет толщины кладки с заданным термическим сопротивлением из различных керамических стеновых изделий.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	**«Расчет состава тяжелого бетона».** Освоение принципов расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона методом абсолютных объемов. Последовательность расчета с использованием аналитических зависимостей и справочных данных разбирается на конкретном примере для выбранного вида конструкции, класса прочности бетона, условий эксплуатации и способа уплотнения бетонной смеси. Рассматривается расчет рабочего состава с учетом влажности заполнителей и другие необходимые технологические расчеты.
		«Оценка качества бетонной смеси и бетона». Ознакомление со стандартными методиками испытания бетонных смесей, включая смеси для изготовления изделий методами аддитивных технологий. Изучение стандартных методик определения прочностных характеристик бетонов (прочность на сжатие, на растяжение при раскалывании, сцепления слоев и др.).
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	**«Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумных вяжущих веществ».** Ознакомление со стандартными методами испытания рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Работа с коллекцией кровельных и гидроизоляционных материалов на основе битумных и битумно-полимерных вяжущих. Ознакомление с составом, особенностями изготовления, свойствами и рациональными областями применения.

		«Строительные пластмассы». Работа с коллекцией полимерных строительных материалов различного назначения. Ознакомление с составом, особенностями изготовления, свойствами и рациональными областями применения важнейших полимерных материалов.
7	Теплоизоляционные материалы	**«Теплоизоляционные материалы».** Работа с коллекцией важнейших теплоизоляционных материалов строительного и технического назначения. Изучение структуры, внешнего вида, сырья, основных показателей качества, областей применения теплоизоляционных материалов.

Форма обучения – *очно-заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
4	Материалы на основе минеральных расплавов	**«Стеновая керамика».** Ознакомление с классификацией и нормируемыми показателями качества стеновых керамических изделий. Оценка соответствия рядового кирпича требованиям стандарта по показателям внешнего вида. Сравнение различных видов стеновой керамики по основным показателям качества. Ознакомление со стандартным методом определения прочности керамического кирпича. Расчет толщины кладки с заданным термическим сопротивлением из различных керамических стеновых изделий.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	**«Расчет состава тяжелого бетона».** Освоение принципов расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона методом абсолютных объемов. Последовательность расчета с использованием аналитических зависимостей и справочных данных разбирается на конкретном примере для выбранного вида конструкции, класса прочности бетона, условий эксплуатации и способа уплотнения бетонной смеси. Рассматривается расчет рабочего состава с учетом влажности заполнителей и другие необходимые технологические расчеты.
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	**«Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумных вяжущих веществ».** Ознакомление со стандартными методами испытания рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Работа с коллекцией кровельных и гидроизоляционных материалов на основе битумных и битумно-полимерных вяжущих. Ознакомление с составом, особенностями изготовления, свойствами и рациональными областями применения.
7	Теплоизоляционные материалы	**«Теплоизоляционные материалы».** Работа с коллекцией важнейших теплоизоляционных материалов строительного и технического назначения. Изучение структуры, внешнего вида, сырья, основных показателей качества, областей применения теплоизоляционных материалов.

Форма обучения – *заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	Примеры выполнения заданий контрольной работы по темам: «Природные каменные материалы», «Стеновая керамика», «Расчет состава тяжелого бетона», «Оценка качества бетонной смеси и бетона», «Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумных вяжущих веществ», «Строительные пластмассы», «Теплоизоляционные материалы».
4	Материалы на основе минеральных расплавов	
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	

6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	
7	Теплоизоляционные материалы	

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – *очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы строительного материаловедения	Методы определения показателей динамических свойств строительных материалов. Современные методы определения эксплуатационных свойств материалов. Методы оценки климатической стойкости строительных материалов. Методы расчета долговечности строительных материалов.
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	Способы переработки техногенных отходов при производстве строительных материалов. Проблемы переработки техногенных отходов при производстве строительных материалов.
3	Материалы и изделия из древесины	Безотходное производство изделий из древесины. Технологии ресайклинга материалов из древесины. Архитектурные особенности применения древесины в строительстве.
4	Материалы на основе минеральных расплавов	Современные керамические материалы. Перспективы развития керамических материалов. Экологический аспект производства керамических изделий.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	Магнезиальные вяжущие вещества. Механизм твердения магнезиальных вяжущих веществ. Применение магнезиальных вяжущих веществ.
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	Виды и типы асфальтобетонов. Требования к материалам для асфальтобетонов. Нормативно-правовая база для асфальтобетонов.
7	Теплоизоляционные материалы	Современные теплоизоляционные материалы. Многофункциональность теплоизоляционных материалов. Экспериментальные методы оценки теплофизических свойств материалов.

Форма обучения – *очно-заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы строительного материаловедения	Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов. Основные термины и определения в области строительного материаловедения. Нормативная база. Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов. Основные принципы выбора и оценки качества строительных материалов. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала. Основные свойства строительных материалов. Параметры состояния и структурные характеристики (истинная, средняя, насыпная, относительная плотность, пористость, коэффициент плотности, удельная площадь поверхности). Гидрофизические свойства (гигроскопичность, водопоглощение, коэффициент насыщения, водостойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и др.). Физико-механические свойства (прочность, удельная прочность, деформативные свойства, твердость, истираемость, износостойкость). Теплофизические свойства (теплопроводность, теплоёмкость, огнеупорность, температурные деформации, горючесть и др.). Стандартные методы определения основных свойств строительных материалов и выбор методов исследования.
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	Сырье для производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов. Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы: классификация, условия и механизм образования, основные породообразующие минералы, особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Природные каменные материалы – виды, показатели качества и свойства, рациональные области применения. Работа с коллекцией породообразующих минералов и горных пород, изучение классификации, состава, структуры, внешнего вида и свойств основных породообразующих минералов и горных пород. Рациональные области применения в строительстве и промышленности строительных материалов.
3	Материалы и изделия из древесины	Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды влаги в древесине. Зависимость свойств от влажности. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные методы испытания и оценки качества изделий на основе древесины. Основные породы древесины, применяемые в строительстве. Пороки древесины. Гниение древесины и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. Материалы и изделия из древесины и их рациональные области применения. Определение равновесной влажности древесины. Определение средней плотности древесины, предела прочности на сжатие вдоль волокон, поперек волокон (смятие) и на статический изгиб. Пересчет полученных значений на стандартную влажность.
4	Материалы на основе минеральных расплавов	Керамические материалы. Классификация. Особенности керамики как строительного материала. Свойства глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отощающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). Технология производства кера-

		мических изделий. Подготовка сырья, способы формования изделий. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Керамические изделия. Классификация, показатели качества и свойства. Стандартные методы испытаний. Стекло. Сырье и основные технологические операции производства стекла. Виды стекла, свойства, области применения. Металлические материалы в строительстве. Общие сведения. Чугун и сталь. Основы технологии получения. Физико-механические свойства сталей. Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Конструкционные строительные стали. Арматурная сталь: классификация, физико-механические свойства, классы арматуры, арматурные изделия.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	Минеральные вяжущие вещества. Определение, классификация по условиям твердения. Воздушные вяжущие вещества (гипсовые вяжущие, воздушная строительная известь и др.). Сырье, технология производства, химический состав, твердение, свойства и показатели качества, области применения, стандартные методы испытания. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент. Сырье и технология производства. Химический, минеральный и фазовый составы клинкера. Вещественный состав портландцемента. Твердение. Коррозия цементного камня. Показатели качества и основные свойства. Стандартные методы испытания. Области применения. Разновидности портландцемента – быстротвердеющие цементы, портландцементы с минеральными добавками, пуццолановый цемент, шлакопортландцемент, сульфатостойкие цементы, белый и цветные цементы – особенности минерального и вещественного состава и свойств, рациональные области применения. Глинозёмистый цемент. Сырье и технология производства. Химический и минеральный состав. Показатели качества и основные свойства. Области применения. Напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы. Тяжёлый бетон. Основные понятия, классификация. Материалы для изготовления тяжёлого бетона, технические требования к заполнителям. Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие). Бетонная смесь, её характеристики и методы испытания. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей. Закон прочности бетона (физический смысл, формулы, графические зависимости). Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Показатели качества бетона и стандартные методы испытания. Подбор состава тяжелого бетона. Мелкозернистый бетон. Особые виды тяжелого бетона. Лёгкие бетоны на пористых заполнителях. Ячеистые бетоны. Понятие железобетона. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций. Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций. Строительные растворы. Классификация. Материалы для строительных растворов. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытания. Материалы для аддитивного строительного производства. Понятие строительной 3D-печати. Сырьевые материалы. Показатели качества в состоянии сухой смеси, в форме подвижных смесей, готовых к использованию, и затвердевшего бетона (строительного раствора). Стандартные методы испытания. Ознакомление со стандартными методами испытаний портландцемента: определение нормальной густоты, сроков схватывания, равномерности изменения объема, активности и класса прочности. Испытанием предварительно изготовленных образцов определяется предел прочности на сжатие. По результатам устанавливается класс прочно-

		сти цемента. Ознакомление со стандартными методиками испытания бетонных смесей, включая смеси для изготовления изделий методами аддитивных технологий. Изучение стандартных методик определения прочностных характеристик бетонов (прочность на сжатие, на растяжение при раскалывании, сцепления слоев и др.).
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	Битум – сырье, получение, элементный, химический и групповой составы. Свойства битума. Стандартные методы испытания. Пути улучшения эксплуатационных свойств битума. Области применения. Основные виды битумных кровельных и гидроизоляционных материалов, показатели качества, рациональные области применения. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Пути улучшения свойств рулонных материалов. Стандартные методы испытания. Мастики, эмульсии, пасты. Асфальтовые бетоны и растворы. Понятия полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение. Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и термореактивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные строительные материалы. Свойства, области применения. Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация. Свойства лакокрасочных материалов, области применения. Определение по стандартным методикам твердости, растяжимости и температуры размягчения нефтяного битума. По полученным результатам делается заключение о марке и рациональных областях применения испытанного битума. Работа с коллекцией полимерных строительных материалов различного назначения. Ознакомление с составом, особенностями изготовления, свойствами и рациональными областями применения важнейших полимерных материалов.
7	Теплоизоляционные материалы	Теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация. Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность. Технологические приёмы создания высокопористой структуры. Основные свойства теплоизоляционных материалов и пути их улучшения. Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций и промышленного оборудования.

Форма обучения – *заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы строительного материаловедения	Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов. Основные термины и определения в области строительного материаловедения. Нормативная база. Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов. Основные принципы выбора и оценки качества строительных материалов. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала. Основные свойства строительных материалов. Параметры состояния и структурные характеристики (истинная, средняя, насыпная, относительная плотность, пористость, коэффициент плотности, удельная площадь поверхности). Гидрофизические свойства (гигроскопичность, водопоглощение, коэффициент насыщения, водостойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и

		др.). Физико-механические свойства (прочность, удельная прочность, деформативные свойства, твердость, истираемость, износостойкость). Теплофизические свойства (теплопроводность, теплоёмкость, огнеупорность, температурные деформации, горючесть и др.). Стандартные методы определения основных свойств строительных материалов и выбор методов исследования. Определение истинной плотности керамического кирпича по стандартной методике. Определение средней плотности материалов в образцах правильной и неправильной геометрической формы. Расчёт пористости и коэффициента плотности строительных материалов. Определение водопоглощения керамического кирпича и оценка его морозостойкости по рассчитанному значению коэффициента насыщения пор. Определение водостойкости гипсового камня.
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	Сырье для производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов. Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы: классификация, условия и механизм образования, основные породообразующие минералы, особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Природные каменные материалы – виды, показатели качества и свойства, рациональные области применения. Работа с коллекцией породообразующих минералов и горных пород, изучение классификации, состава, структуры, внешнего вида и свойств основных породообразующих минералов и горных пород. Рациональные области применения в строительстве и промышленности строительных материалов.
3	Материалы и изделия из древесины	Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды влаги в древесине. Зависимость свойств от влажности. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные методы испытания и оценки качества изделий на основе древесины. Основные породы древесины, применяемые в строительстве. Пороки древесины. Гниение древесины и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. Материалы и изделия из древесины и их рациональные области применения. Определение равновесной влажности древесины. Определение средней плотности древесины, предела прочности на сжатие вдоль волокон, поперек волокон (смятие) и на статический изгиб. Пересчет полученных значений на стандартную влажность.
4	Материалы на основе минеральных расплавов	Керамические материалы. Классификация. Особенности керамики как строительного материала. Свойства глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отощающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья, способы формования изделий. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Керамические изделия. Классификация, показатели качества и свойства. Стандартные методы испытаний. Стекло. Сырье и основные технологические операции производства стекла. Виды стекла, свойства, области применения. Металлические материалы в строительстве. Общие сведения. Чугун и сталь. Основы технологии получения. Физико-механические свойства сталей. Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Конструкционные строительные стали. Арматурная

		сталь: классификация, физико-механические свойства, классы арматуры, арматурные изделия. Ознакомление с классификацией и нормируемыми показателями качества стеновых керамических изделий. Оценка соответствия рядового кирпича требованиям стандарта по показателям внешнего вида. Сравнение различных видов стеновой керамики по основным показателям качества. Ознакомление со стандартным методом определения прочности керамического кирпича. Расчет толщины кладки с заданным термическим сопротивлением из различных керамических стеновых изделий.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	Минеральные вяжущие вещества. Определение, классификация по условиям твердения. Воздушные вяжущие вещества (гипсовые вяжущие, воздушная строительная известь и др.). Сырье, технология производства, химический состав, твердение, свойства и показатели качества, области применения, стандартные методы испытания. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент. Сырье и технология производства. Химический, минеральный и фазовый составы клинкера. Вещественный состав портландцемента. Твердение. Коррозия цементного камня. Показатели качества и основные свойства. Стандартные методы испытания. Области применения. Разновидности портландцемента –быстротвердеющие цементы, портландцементы с минеральными добавками, пуццолановый цемент, шлакопортландцемент, сульфатостойкие цементы, белый и цветные цементы – особенности минерального и вещественного состава и свойств, рациональные области применения. Глинозёмистый цемент. Сырье и технология производства. Химический и минеральный состав. Показатели качества и основные свойства. Области применения. Напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы. Тяжёлый бетон. Основные понятия, классификация. Материалы для изготовления тяжёлого бетона, технические требования к заполнителям. Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие). Бетонная смесь, её характеристики и методы испытания. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей. Закон прочности бетона (физический смысл, формулы, графические зависимости). Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Показатели качества бетона и стандартные методы испытания. Подбор состава тяжелого бетона. Мелкозернистый бетон. Особые виды тяжелого бетона. Лёгкие бетоны на пористых заполнителях. Ячеистые бетоны. Понятие железобетона. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций. Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций. Строительные растворы. Классификация. Материалы для строительных растворов. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытания. Материалы для аддитивного строительного производства. Понятие строительной 3D-печати. Сырьевые материалы. Показатели качества в состоянии сухой смеси, в форме подвижных смесей, готовых к использованию, и затвердевшего бетона (строительного раствора). Стандартные методы испытания. Ознакомление со стандартными методами испытаний гипсового вяжущего: определение тонкости помола, водопотребности, сроки схватывания и марки по прочности. Определение водопотребности и сроки схватывания гипсового теста. По результатам устанавливается группа вяжущего по срокам схватывания. Ознакомление со стандартными методами испытаний портландце-

		мента: определение нормальной густоты, сроков схватывания, равномерности изменения объема, активности и класса прочности. Испытанием предварительно изготовленных образцов определяется предел прочности на сжатие. По результатам устанавливается класс прочности цемента. Определение зернового состава мелкого и крупного заполнителей для тяжёлого бетона рассевом на стандартных наборах сит. По результатам строятся графики зернового состава и делаются выводы о соответствии заполнителей нормативным требованиям. Освоение принципов расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона методом абсолютных объемов. Последовательность расчета с использованием аналитических зависимостей и справочных данных разбирается на конкретном примере для выбранного вида конструкции, класса прочности бетона, условий эксплуатации и способа уплотнения бетонной смеси. Рассматривается расчет рабочего состава с учетом влажности заполнителей и другие необходимые технологические расчеты. Ознакомление со стандартными методиками испытания бетонных смесей, включая смеси для изготовления изделий методами аддитивных технологий. Изучение стандартных методик определения прочностных характеристик бетонов (прочность на сжатие, на растяжение при раскалывании, сцепления слоев и др.).
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	Битум – сырье, получение, элементный, химический и групповой составы. Свойства битума. Стандартные методы испытания. Пути улучшения эксплуатационных свойств битума. Области применения. Основные виды битумных кровельных и гидроизоляционных материалов, показатели качества, рациональные области применения. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Пути улучшения свойств рулонных материалов. Стандартные методы испытания. Мастики, эмульсии, пасты. Асфальтовые бетоны и растворы. Понятия полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение. Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и термореактивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные строительные материалы. Свойства, области применения. Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация. Свойства лакокрасочных материалов, области применения. Определение по стандартным методикам твердости, растяжимости и температуры размягчения нефтяного битума. По полученным результатам делается заключение о марке и рациональных областях применения испытанного битума. Ознакомление со стандартными методами испытания рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Работа с коллекцией кровельных и гидроизоляционных материалов на основе битумных и битумно-полимерных вяжущих. Ознакомление с составом, особенностями изготовления, свойствами и рациональными областями применения. Работа с коллекцией полимерных строительных материалов различного назначения. Ознакомление с составом, особенностями изготовления, свойствами и рациональными областями применения важнейших полимерных материалов.
7	Теплоизоляционные материалы	Теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация. Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность. Технологические приёмы создания высокопористой структуры. Ос-

		новные свойства теплоизоляционных материалов и пути их улучшения. Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций и промышленного оборудования. Работа с коллекцией важнейших теплоизоляционных материалов строительного и технического назначения. Изучение структуры, внешнего вида, сырья, основных показателей качества, областей применения теплоизоляционных материалов.

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п. 2. рабочей программы и в п. 1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные термины и определения в области строительного материаловедения.	1-7	Экзамен
Знает назначение и классификацию строительных материалов.	1-7	Экзамен
Знает сведения об основных свойствах строительных материалов, технологии их производства и областях применения.	1-7	Экзамен
Знает стандартные методы испытания основных строительных материалов.	1-7	Защита отчета по лабораторным работам, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) использования профессиональной терминологии для описания свойств строитель-	2,4,5,6,7	Контрольная работа, домашнее задание,

ных материалов, процессов их производства и применения.		экзамен
Имеет навыки (начального уровня) выбора методов оценивания качества строительных материалов.	1,3,5,6	Защита отчета по лабораторным работам, домашнее задание
Знает рациональные области применения основных строительных материалов.	2-7	Контрольная работа, домашнее задание, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) выбора строительных материалов для строительных конструкций.	2,4,5,6,7	Контрольная работа, домашнее задание
Знает показатели качества основных строительных материалов.	1-7	Контрольная работа, защита отчета по лабораторным работам, домашнее задание, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) проведения экспериментальных исследований свойств основных строительных материалов с использованием стандартных методик.	1,3,5,6	Защита отчета по лабораторным работам,
Знает основные производственные факторы, влияющие на эксплуатационные свойства бетонов и строительных растворов для изготовления изделий и конструкций методами аддитивных технологий.	5	Контрольная работа, домашнее задание, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) выбора материалов для аддитивных строительных процессов, исходя из требуемых технологических свойств бетонных и растворных смесей и эксплуатационных свойств готовой продукции.	5	Контрольная работа, домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена во 2 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (очно-заочная, заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Основы строительного материаловедения	– Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов. – Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура). Понятие состава (химический, минеральный, вещественный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала. – Параметры состояния и структурные характеристики строительных материалов (истинная, средняя, насыпная и относительная плотности, пористость, коэффициент плотности, удельная площадь поверхности). Методы испытания. – Гидрофизические свойства строительных материалов (гигроскопичность, водопоглощение, водонепроницаемость, водостойкость, морозостойкость, коэффициент насыщения, паропроницаемость, влажность). Зависимость этих свойств от структуры материала. Методы испытания. – Физико-механические свойства строительных материалов (прочность, деформативные свойства, твёрдость, истираемость, удельная прочность). Методы испытания. – Теплофизические свойства строительных материалов (теплопроводность, теплоемкость, огнеупорность, огнестойкость, температурные деформации, горючесть). Методы испытания.
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	– Сырьевая база производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов. – Понятие минерала, горной породы, спайности. Стандартная шкала твёрдости минералов. Классификация горных пород по генетическому признаку: магматические, осадочные, метаморфические. – Магматические горные породы. Классификация по условиям образования. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры магматических горных пород. Применение в строительстве. – Осадочные горные породы. Классификация по условиям образования. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры осадочных горных пород. Применение в строительстве. – Метаморфические горные породы. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры метаморфических горных пород. Применение в строительстве. – Основные виды изделий из природных каменных, их показатели качества, свойства и области применения.
3	Материалы и изделия из древесины	– Особенности древесины как строительного материала. Основные породы древесины, применяемые в строительстве. – Макро- и микростроение древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Виды влаги, содержащейся в древесине. Равновесная и стандартная влажность, предел гигроскопичности. Влияние влажности на эксплуатационные свойства древесины. – Физико-механические свойства древесины. Стандартные методы испытания. – Пороки древесины. Влияние наличия пороков древесины на её эксплуатационные свойства. – Причины и механизм гнилостного разрушения древесины. Методы

		защиты древесины от гниения. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. – Материалы и изделия из древесины.
4	Материалы на основе минеральных расплавов	– Состав и свойства глин как сырья для строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отощающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). – Принципы производства строительной керамики. Сухой, пластический, шликерный способы формования. Процессы, происходящие при обжиге сырьевой смеси. – Стеновые керамические материалы. Классификация. Показатели качества, технические требования. Маркировка. – Стекло. Сырьевые материалы. Основные операции при производстве стекла. Разновидности стекла, свойств и области применения. – Основы технологии черных металлов. Сталь и чугун. Получение. – Физико-механические свойства металлов. Влияние различных факторов на свойства сталей. – Арматурная сталь. Классификация. Физико-механические свойства арматуры. Классы арматуры. Арматурные изделия.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	– Гипсовые вяжущие вещества. Сырье, понятие о производстве, состав и разновидности. Твердение гипсовых вяжущих. Свойства, области применения. – Стандартные методы испытания гипсовых вяжущих: определение тонкости помола, водопотребности, сроков схватывания, марки по прочности. – Воздушная известь. Понятие о производстве, состав, свойства, разновидности. Твердение воздушной извести. Применение в строительстве. – Портландцемент. Сырье, понятие о производстве, химический и минеральный состав клинкера. – Показатели качества портландцемента: химический, минеральный и вещественный составы, тонкость помола, нормальная густота, сроки схватывания, равномерность изменения объема, активность и класс прочности. – Стандартные методы испытания портландцемента: определение нормальной густоты, сроков схватывания, равномерности изменения объёма и класса прочности. – Твердение портландцемента. Взаимодействие минералов клинкера с водой. Влияние минерального состава клинкера на скорость твердения, прочность и тепловыделение портландцемента. – Быстротвердеющий портландцемент. Особенности состава и свойств. Рациональные области применения. – Сульфатостойкие цементы. Особенности состава и свойств. Рациональные области применения. Сульфоалюминатная коррозия цементного камня. – Портландцемент с активными минеральными добавками. Виды добавок. Вещественный состав цемента. Свойства и области применения. – Шлакопортландцемент. Вещественный и химический составы, особенности твердения, свойства и области применения. – Пуццолановый цемент. Вещественный и химический составы, особенности твердения, свойства и области применения. – Глиноземистый цемент. Сырьевые материалы. Химический и минеральный состав. Показатели качества. Марки. Рациональные области применения. – Бетоны. Классификация бетонов. Применение бетонов различных

		видов. – Материалы для тяжёлых бетонов. Технические требования к заполнителям для тяжелых бетонов. Стандартный метод оценки зернового состава. Требования к воде затворения. Выбор вида и марки вяжущего. – Бетонные смеси. Технические свойства бетонных смесей. Методы определения удобоукладываемости бетонных смесей. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей. – Закон прочности бетона (формулы и графики). Физический смысл основного закона прочности бетона. – Понятие о классах прочности тяжелых бетонов. Методы определения. – Марки тяжелых бетонов по морозостойкости, водонепроницаемости и истираемости. Методы определения. – Последовательность расчёта начального состава тяжёлых бетонов. Лабораторный и рабочий составы. – Влияние производственных факторов на качество бетона (приготовление и уплотнение бетонной смеси, условия твердения бетона). – Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций. Способы ускорения твердения бетона в конструкциях. Влияние температуры на твердение бетона. – Мелкозернистые бетоны. Применяемые материалы. Особенности технологии, структуры и свойств. Области применения. – Легкие бетоны на пористых заполнителях. Классификация. Применяемые материалы. Показатели качества и свойства. Области применения. – Ячеистые бетоны. Классификация. Сырьевые материалы, понятие о производстве. Показатели качества, свойства и области применения. – Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие). Назначение, эффективность применения. – Понятие о железобетоне. Области применения железобетона. Совместная работа бетона с арматурой. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций. – Строительные растворы. Классификация. Материалы для изготовления растворных смесей. Показатели качества строительных растворов. Стандартные методы испытания. – Бетоны и растворы для аддитивного строительного производства. Исходные материалы. Понятие строительной 3D-печати. Особенности свойств. Стандартные испытания.
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	– Битумные вяжущие вещества. Сырьё и способы получения. Состав, строение. Области применения. – Особенности свойств и показатели качества битумных вяжущих веществ. Стандартные методы оценки свойств битумов (твёрдость, растяжимость, температура размягчения). Пути повышения эксплуатационных свойств битумов. – Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумных вяжущих веществ. Условия работы кровельных и гидроизоляционных материалов предъявляемые требования. Разновидности материалов. – Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы: классификация, основные виды, свойства и области применения. Пути

		повышения эффективности рулонных материалов. – Стандартные методы испытаний рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов (определение температуры хрупкости, теплостойкости, разрывной нагрузки, водонепроницаемости). – Полимерные строительные материалы (пластмассы). Сырьевые материалы. Компоненты пластмасс. Назначение основных компонентов пластмасс. – Особенности свойств полимерных строительных материалов. – Понятие полимера, олигомера, мономера. Полимеры: классификация и строение. Термопластичные и термореактивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. – Важнейшие полимерные строительные материалы различного назначения: для устройства полов, отделочные, кровельные и гидроизоляционные, конструкционные и др. – Лакокрасочные материалы: виды, основные компоненты, свойства.
7	Теплоизоляционные материалы	– Теплоизоляционные материалы. Классификация по виду исходного сырья, структуре, форме, содержанию связующего вещества, горючести, теплопроводности. Области применения. Технико-экономическая эффективность применения. – Теплоизоляционные материалы. Особенности строения и свойств. Технологические приёмы получения высокопористой структуры. Факторы, влияющие на теплопроводность теплоизоляционных материалов. – Основные свойства теплоизоляционных материалов, марки по средней плотности. – Теплоизоляционные материалы для изоляции строительных конструкций. Виды, свойства, технико-экономическая эффективность применения.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание 1 и 2;
- защита отчёта по лабораторным работам.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа по теме: «Минеральное сырье и материалы на его основе»
Типовые контрольные вопросы/ задания к контрольной работе:

1. Дайте определение терминов «минерал», «горная порода».
2. Приведите классификацию и опишите основные свойства горных пород, применяемых в строительстве.
3. Приведите примеры и охарактеризуйте особенности строения, свойств и применения в строительстве глубинных магматических горных пород.
4. Сравните по составу, строению, свойствам и областям применения горные породы: известняк-ракушечник и мрамор.

5. Выберите горные породы, оптимальные по свойствам для изготовления: плит для внутренней и наружной облицовки стен, брусчатых и бортовых камней, камней для кладки стен отапливаемых зданий.
6. Охарактеризуйте достоинства и недостатки стеновых керамических изделий.
7. Перечислите основные показатели качества изделий стеновой керамики.
8. Как проводится оценка соответствия керамических изделий требованиям стандарта по показателям внешнего вида?
9. Приведите технологические приемы повышения теплотехнической эффективности стеновых керамических изделий.
10. Приведите рациональные области и особенности применения керамических кладочных изделий: кирпич рядовой полнотелый, камень пустотелый и пазогребневым соединением, кирпич клинкерный.
11. Дайте определения терминов «Бетон» и «Бетонная смесь».
12. Что такое класс прочности бетона? Как его определить?
13. Какие технические требования предъявляются к заполнителям для тяжелого бетона? Как оценить зерновой состав заполнителей?
14. Каковы основные технические свойства бетонной смеси?
15. перечислите главные факторы, определяющие расход воды на приготовления 1 $м^3$ бетонной смеси заданной удобоукладываемости.
16. Как определить удобоукладываемость бетонной смеси по показателям подвижности и жесткости?
17. В чем заключается закон прочности бетона? Приведите формулы и графики.
18. Приведите последовательность расчета начального состава бетона. Чем лабораторный состав бетона отличается от рабочего?
19. Какие технические требования предъявляют к бетонным и растворным смесям для изготовления изделий и конструкций методами аддитивного строительного производства?
20. Как определить стойкость к оплыванию и прокачиваемость бетонных и растворных смесей для аддитивных технологий?

Домашнее задание №1 по теме: «Использование промышленных и бытовых отходов при производстве строительных материалов» (темы рефератов):

1. Использование отходов металлургической промышленности при изготовлении строительных материалов.
2. Применение отходов древесины в промышленности строительных материалов.
3. Использование отходов цветной металлургии при производстве строительных изделий.
4. Применение переработанных пластиков в изготовлении строительных материалов.
5. Использование отходов микробиологической промышленности при изготовлении строительных материалов.
6. Применение резиновых отходов при производстве строительных материалов.
7. Использование отходов рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов при производстве строительных материалов.
8. Применение отходов керамического производства.
9. Использование продуктов переработки бумаги и картона при производстве строительных материалов.
10. Возможность использования старой электроники при производстве строительных материалов.

Домашнее задание №2 по теме: «Материалы для аддитивного строительного производства» (темы рефератов):

1. История развития аддитивных технологий.
2. Устройства и принцип работы типовых установок 3d-печати.
3. 3-d печать: основные проблемы и способы их устранения.
4. Современные технологии изготовления 3d-объектов.
5. Аддитивные технологии в строительстве.
6. Аппаратурная база аддитивных технологий, классификация, принцип действия, особенности эксплуатации.
7. Материалы, применяемые для изготовления 3d-моделей.
8. Контроль качества смесей для 3d-печати.
9. Преимущества и недостатки аддитивных технологий в строительстве.
10. Научные проблемы российских аддитивных технологий.

Защита отчета по лабораторным работам по теме:

«Стандартные методы испытаний для оценки показателей качества строительных материалов».

Типовые контрольные вопросы для защиты отчета по лабораторным работам:

1. Опишите методику определения истинной плотности пористых строительных материалов.
2. Опишите методики определения средней плотности материалов с использованием образцов правильной и неправильной геометрической формы.
3. Как опытным путем определить характеристики водопоглощения материала: по массе и по объему?
4. Как экспериментально оценить водостойкость каменного материала?
5. Как косвенным методом оценить морозостойкость пористых каменных материалов?
6. Что такое равновесная влажность древесины и как ее определить?
7. В чем заключаются особенности оценки физико-механических свойств древесины?
8. Опишите стандартные методики испытания древесины на сжатие и на изгиб.
9. Перечислите нормируемые показатели качества гипсовых вяжущих веществ.
10. Опишите стандартную методику определения водопотребности гипсового вяжущего вещества.
11. Опишите стандартную методику определения сроков схватывания гипсового теста.
12. Перечислите основные показатели качества портландцемента.
13. Как портландцемент проверяют на равномерность изменения объема при твердении?
14. Сформулируйте порядок определения класса прочности портландцемента.
15. Какой метод используют для определения зернового состава заполнителей для тяжелых бетонов?
16. Как и по каким характеристикам оценивают зерновой состав мелкого заполнителя для тяжелых бетонов?
17. Как и по каким характеристикам оценивают зерновой состав крупного заполнителя для тяжелых бетонов?
18. По каким показателям устанавливают марку нефтяного битума?
19. Что такое температура размягчения битума и как ее определить?
20. Что такое растяжимость битума и как ее определить?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (очно-заочная, заочная формы обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п. 1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Попов, К. Н. Оценка качества строительных материалов : учебное пособие для вузов / К. Н. Попов, М. Б. Каддо, О. В. Кульков ; под общ. ред. К. Н. Попова. - Изд. 3-е, стер. - Москва: Студент, 2012. - 287 с. ISBN 978-5-4363-0018-4	250
2	Строительное материаловедение [Текст]: учебное пособие / И. А. Рыбьев. - 4-е изд. - Москва: Юрайт, 2012. - 701 с. ISBN 978-5-9916-1471-9	100
3	Строительные материалы [Текст]: учебник для вузов / К. Н. Попов, М. Б. Каддо. - Москва : Студент, 2012. - 440 с. ISBN 978-5-4363-0020-7	194

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Семенов, В. С. Неорганические вяжущие вещества [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Семенов, Н. А. Сканави, Б. А. Ефимов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с. ISBN 978-5-7264-1243-6	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/87.pdf.
2	Дворкин, Л. И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс] / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2013. — 825 с. ISBN 978-5-9729-0064-0	http://www.iprbookshop.ru/15705.html
3	Дворкин, Л. И. Справочник по строительному материаловедению [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2013. — 472 с. ISBN: 978-5-9729-0029-9	http://www.iprbookshop.ru/13557.html

4	Величко, Е. Г. Строение и основные свойства строительных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Г. Величко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 475 c. ISBN 978-5-7264-1460-7	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/40.pdf.

Электронные образовательные ресурсы (*для программ заочной формы обучения*)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1533

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	-
Ауд. 124 КМК Лаборатория строительных материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории строительных материалов	Ванна с гидрозатвором Весы MWP/SCL/-300/300г/ (3 шт.) Вибростол 780*380 мм с таймером Измеритель удобоукладываемости VEBE Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ (2 шт.) Комплект сит металл d=300мм/типа сит КСИ (3 шт.) Монитор LG Flatron W1934 МФУ Epson TX 510Fn МФУ Canon MX310 Ноутбук / ТИП №2 Прибор Вика с иглой и пестиком (2 шт.) Прибор ПГР Роторная мельница РМ-120 Системный блок iRu с монитором LG L1952S Сканер Canon Lide 60 Стол-мойка одинарная ЛАБ-PRO-МО120-С Установка механического просеивания с крышкой и поддоном	-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	EML Экран Screen Media Электронные весы SK-1000/1 кг/05 г/ Электронные весы SK-20 K /20 кг/10 г/ Электропечь лабораторная МПП-6 (2 шт.)	
Ауд. 128 КМК Лаборатория строительных материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории строительных материалов	Бетоносмеситель СБР-132А Встряхивающий столик Хэгермана со счетчиком Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ Микротвердомер цифровой, модель hvs-1000A Монитор Acer AL 1917 Прибор Вика с иглой и пестиком Прибор для измерения объема вовлеченного воздуха FORM+TEST Прибор для определения воздухопроницаемости бетона TORRENT Тележка гидравлическая Термогигрограф FORM+TEST Ультразвуковой прибор PUNDIT LAB Ультразвуковой прибор TICO Универсальный испытательный блок UPB 86-200 Установка для испытания образцов бетона "FORM+TEST" Установка для испытания фибробетона и определения адгезии при сдвиге DELTA 5-300	WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд. 130 КМК Лаборатория строительных материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории строительных материалов	Бетоносмеситель БСМ-25 Измеритель удобоукладываемости VEBE Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ Микроступка МС-1 Питатель герметичный ПГ-1 Прибор Вика с иглой и пестиком Смеситель С 2.0 Щековая дробилка ЩД 6 /60*100/	
Ауд.131 КМК Лаборатория строительных материалов	Автоматический программируемый растворосмеситель AUTOMIX Весы MWP/SCL/-300/300г/ Весы лабораторные электронные ACOM JW-1-3000	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Встряхивающий стол с измерительным устройством Встряхивающий столик Хэгермана со счетчиком Климатическая камера WK3/180-70 Комплект сит металл d=300мм/типа сит КСИ Полуавтоматический аппарат для определения удельной поверхности порошкообразных Прибор ИПС-МГ-4 Прибор для измерения прочности на отрыв DYNA Z16E Психрометр аспирационный МВ-4-2М механический. Пылесос с системой многоуровневой фильтрации Dexter, 35л, 18кПа,1200 Вт 230В 50 Электрошкаф сушильный СНОЛ-3,5 И1М	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
старший преподаватель	нет	Безбородов Е.Л.
доцент	к.э.н., доцент	Гиясова И.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Проектирование зданий и сооружений».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области архитектурно-строительного проектирования зданий различного функционального назначения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части,формируемой участниками образовательных отношений,Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-3.3 Выбор конструктивной и планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранных схем
	ОПК-3.4 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.3 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
	ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование
	ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)
	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок
	ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	**Знает**основные сведения об объектах и процессах архитектурно-строительного проектирования зданий
	Имеет навыки (начального уровня) описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3.3 Выбор конструктивной и планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранных схем	**Знает** функциональные основы проектирования зданий, конструктивные и планировочные схемы зданий.
	Имеет навыки (начального уровня) выбора конструктивной и планировочной схем здания, оценки их преимуществ и недостатков
ОПК-3.4 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	**Знает** габариты и типы строительных конструкций зданий.
	Имеет навыки (начального уровня) выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-	**Знает** нормативно-технические документы, определяющие архитектурные, функционально-технологические решения для обеспечения капитального строительства зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-технических документов для разработки проектной документации, выполнения работ по архитектурно-строительному проектированию здания
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	**Знает** основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям и сооружениям.
	Имеет навыки (начального уровня) выявления основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям (сооружениям)
ОПК-4.3 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	**Знает** нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
	Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	**Имеет навыки (начального уровня)** выявления и представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	**Знает** нормативно-технические документы в области архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений
	Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-технических документов
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	**Знает** состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование.
	Имеет навыки (начального уровня) выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения) соответствии с техническим заданием на проектирование
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	**Знает** состав основных исходных данных для архитектурно-строительного проектирования зданий
	Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования зданий и их основных инженерных систем и строительных конструкций
ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в	**Знает** типовые объёмно-планировочные и конструктивные решения зданийс учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	**Имеет навыки (начального уровня)** разработки узла строительной конструкции здания
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	**Знает** основные требования нормативно-технических документов, устанавливающих правила выполнения графической части проектной документации здания
	Имеет навыки (начального уровня)выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	**Имеет навыки (начального уровня)** проверки соответствия проектного решения здания требованиям технического задания на проектирование
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	**Знает** основные нагрузки и воздействия на строительные конструкции здания (сооружения)
	Имеет навыки (начального уровня)определения основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	**Знает**условия работы элементов строительных конструкций под действием внешних нагрузок
	Имеет навыки (начального уровня)составления расчётной схемы здания (сооружения)
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	**Знает**методы оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций
	Имеет навыки (начального уровня)оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы

ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	4	6		4		16	64	36	*Контрольная работа – р.2.*
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	4	24		24					
3	Основы планировочной организации земельного участка	4	2		4					
	Итого:	4	32		32		16	64	36	*экзамен, курсовая работа*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения –очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	4			2		16	119	27	*Контрольная работа – р.2.*
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	4	2		12					
3	Основы планировочной организации земельного участка	4			2					
	Итого:	4	2		16		16	119	27	*экзамен, курсовая работа*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения –заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	4			2		10	139	27	*Контрольная работа – р.2.*
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	4			2					
3	Основы планировочной	4								

	организации земельного участка									
	Итого:	4			4		10	139	27	*экзамен, курсовая работа*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	**Лекция №1** **Цели и задачи курса.** **Классификация зданий и сооружений, общие требования к ним.** Классификация зданий и сооружений. Нагрузки и воздействия на здания. требования, предъявляемые к ним. **Лекция №2** **Унификация, типизация и система модульной координации. Функциональные основы проектирования.** Индустриализация, унификация, типизация. Единая модульная система (ЕМС). Модульный, конструктивный и фактический размеры элементов. Модульная координация размеров в строительстве. Привязка к координационным осям. Функциональные основы проектирования. Функциональная схема. **Лекция №3** **Основы типологии зданий, особенности их классификации по функции и планировочным решениям.** Типология зданий. Объемно-планировочные решения гражданских и промышленных зданий. Классификация гражданских и промышленных зданий по функции.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	**Лекция №4** **Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий.** Основные и комбинированные конструктивные системы зданий. Конструктивные схемы. Строительные системы зданий. **Лекция №5** **Классификация и особенности проектирования фундаментов. Общие требования и основные решения устройства фундаментов.** Основание фундамента. Влияние фундаментов на долговечность и эксплуатационную надежность зданий. Нагрузки и воздействия на фундамент. Требования, предъявляемые к фундаментам. Классификация фундаментов. Виды фундаментов. Виды заглубления фундаментов. Глубина заложения фундаментов. Гидроизоляция фундаментов. Отмостка. **Лекция №6** **Классификация и особенности проектирования внутренних стен. Общие требования и основные решения устройства внутренних стен.** **Классификация и требования к устройству перегородок.** Классификация внутренних стен. Особенности проектирования внутренних стен и нагрузки на них. Внутренние стены из мелкоразмерных элементов.

		Внутренние стены зданий из крупноразмерных элементов. Монолитные внутренние стены. Требования, предъявляемые к стенам. Классификация и требования к устройству перегородок. **Лекция №7** **Требования к наружным стенам и особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем.** Наружные стены, требования к ним. Силовые и несиловые воздействия на наружные стены. Классификация наружных стен. особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем. **Лекция №8** **Классификация и особенности проектирования перекрытий.** **Общие требования и основные решения устройства перекрытий.** Перекрытия. Нагрузки и воздействия на них. Классификация перекрытий. Требования предъявляемые к ним. **Лекция №9** **Классификация и основные решения устройства стропильных конструкций.** Основные геометрические формы скатных крыш. основные элементы скатной крыши. Наслонные стропила. Висячие стропила. Конструктивные элементы стропильной системы. **Лекция №10** **Классификация и особенности проектирования покрытий.** **Общие требования и основные решения устройства покрытий.** Покрытие и его назначение. Требования, предъявляемые к покрытиям. Классификация покрытий и их конструктивные решения. Выбор и состав кровельной системы. Виды кровельных покрытий. **Лекция №11** **Устройство гидроизоляции конструкций.** **Особенности проектирования водоотвода с кровли.** Требования, предъявляемые к гидроизоляционным системам. Виды гидроизоляции по способу нанесения. Гидроизоляция фундаментов. Гидроизоляция стен и фасадов. Гидроизоляция кровли. особенности проектирования водоотвода с кровли. **Лекция №12** **Классификация и основные решения устройства полов.** **Классификация и особенности проектирования лестниц в здании. Основные требования.** Полы. Общие положения. Классификация полов. Требования к полам. Типы полов. Лестницы и их классификация. особенности проектирования лестниц. **Лекция №13** **Классификация и особенности проектирования светопрозрачных конструкций. Основные элементы и требования.** **Классификация и особенности проектирования дверей в здании. Основные элементы и требования.** Виды светопрозрачных конструкций (СПК). Основные элементы СПК. Основные требования к СПК. Окна и их классификация. Элементы оконного заполнения. Требования предъявляемые к окнам. Двери и их конструктивные решения. Требования, предъявляемые к дверям. **Лекция №14** **Входная группа в здании. Летние помещения гражданских зданий - балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Определения, требования. Эркеры в гражданских зданиях. Основные типы форм.** Входная группа и ее состав. Виды входных групп. Летние помещения гражданских зданий - балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Эркеры в гражданских зданиях. Основные типы форм. **Лекция №15**

		Особенности проектирования конструкций сооружений и общие требования к ним. Виды сооружений. Классификация промышленных сооружений. Общие требования к промышленным сооружениям.
3	Основы планировочной организации земельного участка	**Лекция №16** **Основы планировочной организации земельного участка:** **оптимальная ориентация здания на местности, площадь проектируемого участка, привязка проектируемого здания.** Схема планировочной организации земельного участка. Состав и содержание. Технико-экономические показатели. Оптимальная ориентация здания на местности. Привязка проектируемого здания.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений Основы конструктивных решений зданий и сооружений Основы планировочной организации земельного участка	Цели и задачи курса. Классификация зданий и сооружений. Унификация, типизация и система модульной координации. Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Классификация и особенности проектирования фундаментов. Классификация и особенности проектирования стен. Классификация и особенности проектирования перекрытий. Классификация и основные решения устройства стропильных конструкций. Классификация и особенности проектирования покрытий. Основы планировочной организации земельного участка.

Форма обучения –заочная

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	**Практическое занятие №1. Разработка функциональной схемы здания.** Рассмотрение различных функциональных схем зданий и соответствующих им объемно-планировочных решений. Разработка функциональной схемы здания на основе выданного задания. Выбор объемно-планировочного решения на основе разработанной функциональной схемы и заданного конструктивного решения здания. **Практическое занятие №2. Определение объемно-планировочного решения здания и разработка привязки конструктивных элементов.** Определение объемно-планировочного решения здания. Анализ привязки осей в различных конструктивных системах зданий. Определение конструктивной системы проектируемого здания. Графическая

		проработка привязки конструктивных элементов проектируемого здания.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	**Практическое занятие №3. Рассмотрение примеров теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций.** Рассмотрение различных примеров теплотехнического расчета и соответствующих им видов конструктивных решений ограждающей конструкции. **Практическое занятие №4. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены.** Выбор конструктивного решения наружной стены. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены на основе выданного задания. **Практическое занятие №5. Графическая проработка плана 1 этажа здания.** Выбор конструктивного решения наружных и внутренних стен, на основе выданного задания, подбор типов перегородок, в зависимости от функционального назначения проектируемых помещений. Проработка оконных и дверных проемов. **Практическое занятие №6. Упрощенный расчет площади световых проемов.** Назначение помещений**,** для которых будет проводиться расчет. Определение расчетной площади световых проемов. Подбор габаритов оконных проемов. **Практическое занятие №7. Графическая проработка плана фундамента.** Выбор конструктивного решения фундамента. Определение глубины заложения подошвы фундаментов. Определение (подбор) ширины подошвы фундаментов /шага свай. Определение (подбор) сечения основных конструктивных элементов фундаментов (толщина фундаментной стены и подушки, сечение ростверка). Разработка чертежа плана фундамента. **Практическое занятие №8. Графическая проработка узлов сечения фундамента.** Графическая проработка сечения фундамента, от низа подошвы, до перекрытия первого этажа. Разработка мероприятий по гидроизоляции фундаментов в зависимости от уровня грунтовых вод / формирование цокольной части свайного фундамента **Практическое занятие №9. Графическая проработка плана междуэтажного перекрытия.** Подбор типа плит междуэтажного перекрытия. Графическая раскладка плит междуэтажного перекрытия. **Практическое занятие №10. Графическая проработка плана чердачного перекрытия.** Выбор конструктивного решения чердачного перекрытия. Подбор сечения балок чердачного перекрытия в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Разработка плана раскладки балок чердачного перекрытия. **Практическое занятие №11. Графическая проработка узлов опирания, а также сечений перекрытий.** Подбор толщин и состава слоев междуэтажного и чердачного перекрытия в зависимости от предъявляемых к ним требований. Разработка фрагмента сечения междуэтажного перекрытия, с учетом слоев пола. Разработка узлов опирания плит перекрытия на несущие конструкции. Разработка узлов взаимного сопряжения балок чердачного перекрытия. Опирание балок перекрытия на несущие конструкции **Практическое занятие №12. Графическая проработка конструкции кровли. Проработка основных элементов стропильных конструкций.** Выбор конструкции крыши. Назначение уклона кровли и организация водостока. Подбор сечения стропил в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Разработка поперечного разреза по стропильной системе.

		Практическое занятие №13. Графическая проработка поперечного разреза по зданию. Назначение секущей плоскости для поперечного разреза по зданию. Определение конструктивных элементов, попавших в плоскость сечения. Геометрический расчет лестницы. **Практическое занятие №14. Графическая проработка чертежа фасада здания.** Выполнение чертежа главного фасада здания. Проработка архитектурных и конструктивных элементов здания, видимых со стороны фасада. Фасад здания разрабатывается на основе выполненных ранее планов и разрезов здания.
3	Основы планировочной организации земельного участка	**Практическое занятие №15. Разработка схемы планировочной организации земельного участка.** Определение оптимальной ориентации здания на местности. Назначение площади проектируемого участка и прилегающей территории. Нанесение координационной сетки. Определение профиля участка (указание высот горизонталей). **Практическое занятие №16. Графическая проработка схемы планировочной организации земельного участка, привязка здания.** Проработка проектируемого участка и прилегающей территории (основное и подсобные строения, пешеходные дорожки, проезды, зеленые насаждения и т.д.). Привязка проектируемого здания к координационной сетке. Расчет красных и черных отметок. Определение основных ТЭП.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	**Практическое занятие №1. Разработка функциональной схемы здания.** Рассмотрение различных функциональных схем зданий и соответствующих им объемно-планировочных решений. Разработка функциональной схемы здания на основе выданного задания. Анализ привязки осей в различных конструктивных системах зданий. Определение конструктивной системы проектируемого здания.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	**Практическое занятие №2. Рассмотрение примеров теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций.** Рассмотрение различных примеров теплотехнического расчета и соответствующих им видов конструктивных решений ограждающей конструкции. Выбор конструктивного решения наружной стены. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены на основе выданного задания. **Практическое занятие №3. Графическая проработка плана 1 этажа здания.** Выбор конструктивного решения наружных и внутренних стен, на основе выданного задания, подбор типов перегородок, в зависимости от функционального назначения проектируемых помещений. Проработка оконных и дверных проемов. Упрощенный расчет площади световых проемов. Подбор габаритов оконных проемов. **Практическое занятие №4. Графическая проработка плана фундамента.** Выбор конструктивного решения фундамента. Определение глубины заложения подошвы фундаментов. Определение (подбор) ширины подошвы фундаментов /шага свай. Графическая проработка сечения фундамента, от низа подошвы, до перекрытия первого этажа. Разработка мероприятий по гидроизоляции фундаментов в зависимости от уровня грунтовых вод / формирование цокольной части свайного фундамента **Практическое занятие №5. Графическая проработка плана**

		междуэтажного перекрытия. Подбор типа плит междуэтажного перекрытия. Графическая раскладка плит междуэтажного перекрытия. **Практическое занятие №6. Графическая проработка плана чердачного перекрытия.** Выбор конструктивного решения чердачного перекрытия. Подбор сечения балок чердачного перекрытия в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Разработка плана раскладки балок чердачного перекрытия. Подбор толщин и состава слоев междуэтажного и чердачного перекрытия в зависимости от предъявляемых к ним требований. **Практическое занятие №7. Графическая проработка конструкции кровли. Проработка основных элементов стропильных конструкций.** Выбор конструкции крыши. Назначение уклона кровли и организация водостока. Подбор сечения стропил в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Разработка поперечного разреза по стропильной системе..
3	Основы планировочной организации земельного участка	**Практическое занятие №8. Разработка схемы планировочной организации земельного участка.** Определение оптимальной ориентации здания на местности. Назначение площади проектируемого участка и прилегающей территории. Нанесение координационной сетки. Определение профиля участка (указание высот горизонталей).Привязка проектируемого здания к координационной сетке. Расчет красных и черных отметок. Определение основных ТЭП.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	**Практическое занятие №1. Разработка функциональной схемы здания.** Разработка функциональной схемы здания на основе выданного задания. Анализ привязки осей в различных конструктивных системах зданий. Графическая проработка привязки конструктивных элементов проектируемого здания.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	**Практическое занятие №2.** **Графическая проработка здания.** Выбор конструктивного решения наружных и внутренних стен**.** Выбор конструктивного решения фундамента. Подбор типа плит междуэтажного перекрытия. Подбор сечения балок чердачного перекрытия в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Выбор конструкции крыши. Подбор сечения стропил в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет).

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Основы планировочной организации земельного участка	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	**Лекции:** Унификация, типизация и система модульной координации. Функциональные основы проектирования. Основы типологии зданий, особенности их классификации по функции и планировочным решениям. **Практические занятия:** Определение объемно-планировочного решения здания. Графическая проработка привязки конструктивных элементов проектируемого здания.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	**Лекции:** Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий. Общие требования и основные решения устройства фундаментов. Общие требования и основные решения устройства внутренних стен. Классификация и требования к устройству перегородок. Требования к наружным стенам и особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем. Общие требования и основные решения устройства перекрытий. Общие требования и основные решения устройства покрытий. Устройство гидроизоляции конструкций. Особенности проектирования водоотвода с кровли. Классификация и основные решения устройства полов. Классификация и особенности проектирования лестниц в зданиях. Основные требования. Классификация и особенности проектирования светопрозрачных конструкций. Основные элементы и требования. Классификация и особенности проектирования дверей в

		зданиях. Основные элементы и требования. Входная группа в здании. Летние помещения гражданских зданий - балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Определения, требования. Эркеры в гражданских зданиях. Основные типы форм. Особенности проектирования конструкций сооружений и общие требования к ним. **Практические занятия:** Определение (подбор) сечения основных конструктивных элементов фундаментов (толщина фундаментной стены и подушки, сечение ростверка). Разработка чертежа плана фундамента. Графическая раскладка плит междуэтажного перекрытия. Графическая проработка плана чердачного перекрытия. Разработка плана раскладки балок чердачного перекрытия. Графическая проработка узлов опирания, а также сечений перекрытий. Разработка фрагмента сечения междуэтажного перекрытия, с учетом слоев пола. Разработка узлов опирания плит перекрытия на несущие конструкции. Разработка узлов взаимного сопряжения балок чердачного перекрытия. Опирание балок перекрытия на несущие конструкции Графическая проработка конструкции кровли. Графическая проработка поперечного разреза по зданию. Назначение секущей плоскости для поперечного разреза по зданию. Определение конструктивных элементов, попавших в плоскость сечения. Геометрический расчет лестницы. Графическая проработка чертежа фасада здания. Выполнение чертежа главного фасада здания. Проработка архитектурных и конструктивных элементов здания, видимых со стороны фасада. Фасад здания разрабатывается на основе выполненных ранее планов и разрезов здания.
3	Основы планировочной организации земельного участка	**Лекции:** Основы планировочной организации земельного участка: оптимальная ориентация здания на местности, площадь проектируемого участка, привязка проектируемого здания. **Практические занятия:** Разработка схемы планировочной организации земельного участка.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	**Лекции:** Классификация зданий и сооружений, общие требования к ним.

		Унификация, типизация и система модульной координации. Функциональные основы проектирования. Основы типологии зданий, особенности их классификации по функции и планировочным решениям. **Практические занятия:** **Разработка функциональной схемы здания.** Рассмотрение различных функциональных схем зданий и соответствующих им объемно-планировочных решений. Разработка функциональной схемы здания на основе выданного задания. Выбор объемно-планировочного решения на основе разработанной функциональной схемы и заданного конструктивного решения здания. **Определение объемно-планировочного решения здания и разработка привязки конструктивных элементов.** Определение объемно-планировочного решения здания. Анализ привязки осей в различных конструктивных системах зданий. Определение конструктивной системы проектируемого здания. Графическая проработка привязки конструктивных элементов проектируемого здания.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	**Лекции:** Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий. Классификация и особенности проектирования фундаментов. Общие требования и основные решения устройства фундаментов. Классификация и особенности проектирования внутренних стен. Общие требования и основные решения устройства внутренних стен. Классификация и требования к устройству перегородок. Требования к наружным стенам и особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем. Классификация и особенности проектирования перекрытий. Общие требования и основные решения устройства перекрытий. Классификация и основные решения устройства стропильных конструкций. Классификация и особенности проектирования покрытий. Общие требования и основные решения устройства покрытий. Устройство гидроизоляции конструкций. Особенности проектирования водоотвода с кровли. Классификация и основные решения устройства полов. Классификация и особенности проектирования лестниц в здании. Основные требования. Классификация и особенности проектирования светопрозрачных конструкций. Основные элементы и требования. Классификация и особенности проектирования дверей в здании. Основные элементы и требования. Входная группа в здании. Летние помещения гражданских зданий - балконы, лоджии, террасы, веранды

		и галереи. Определения, требования. Эркеры в гражданских зданиях. Основные типы форм. Особенности проектирования конструкций сооружений и общие требования к ним. **Практические занятия:** **Рассмотрение примеров теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций.** Рассмотрение различных примеров теплотехнического расчета и соответствующих им видов конструктивных решений ограждающей конструкции. **Выполнение теплотехнического расчета наружной стены.** Выбор конструктивного решения наружной стены. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены на основе выданного задания. **Графическая проработка плана 1 этажа здания.** Выбор конструктивного решения наружных и внутренних стен, на основе выданного задания, подбор типов перегородок, в зависимости от функционального назначения проектируемых помещений. Проработка оконных и дверных проемов. **Упрощенный расчет площади световых проемов.** Назначение помещений**,** для которых будет проводиться расчет. Определение расчетной площади световых проемов. Подбор габаритов оконных проемов. **Графическая проработка плана фундамента.** Выбор конструктивного решения фундамента. Определение глубины заложения подошвы фундаментов. Определение (подбор) ширины подошвы фундаментов /шага свай. Определение (подбор) сечения основных конструктивных элементов фундаментов (толщина фундаментной стены и подушки, сечение ростверка). Разработка чертежа плана фундамента. **Графическая проработка узлов сечения фундамента.** Графическая проработка сечения фундамента, от низа подошвы, до перекрытия первого этажа. Разработка мероприятий по гидроизоляции фундаментов в зависимости от уровня грунтовых вод / формирование цокольной части свайного фундамента **Графическая проработка плана междуэтажного перекрытия.** Подбор типа плит междуэтажного перекрытия. Графическая раскладка плит междуэтажного перекрытия. **Графическая проработка плана чердачного перекрытия.** Выбор конструктивного решения чердачного перекрытия. Подбор сечения балок чердачного перекрытия в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Разработка плана раскладки балок чердачного перекрытия. **Графическая проработка узлов опирания, а также сечений перекрытий.** Подбор толщин и состава слоев междуэтажного и чердачного перекрытия в зависимости от предъявляемых к ним требований. Разработка фрагмента сечения междуэтажного перекрытия, с учетом слоев пола.

		Разработка узлов опирания плит перекрытия на несущие конструкции. Разработка узлов взаимного сопряжения балок чердачного перекрытия. Опирание балок перекрытия на несущие конструкции **Графическая проработка конструкции кровли. Проработка основных элементов стропильных конструкций.** Выбор конструкции крыши. Назначение уклона кровли и организация водостока. Подбор сечения стропил в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Разработка поперечного разреза по стропильной системе. **Графическая проработка поперечного разреза по зданию.** Назначение секущей плоскости для поперечного разреза по зданию. Определение конструктивных элементов, попавших в плоскость сечения. Геометрический расчет лестницы. **Графическая проработка чертежа фасада здания.** Выполнение чертежа главного фасада здания. Проработка архитектурных и конструктивных элементов здания, видимых со стороны фасада. Фасад здания разрабатывается на основе выполненных ранее планов и разрезов здания.
3	Основы планировочной организации земельного участка	**Лекции** Основы планировочной организации земельного участка: оптимальная ориентация здания на местности, площадь проектируемого участка, привязка проектируемого здания. **Практические занятия:** **Разработка схемы планировочной организации земельного участка.** Определение оптимальной ориентации здания на местности. Назначение площади проектируемого участка и прилегающей территории. Нанесение координационной сетки. Определение профиля участка (указание высот горизонталей). **Графическая проработка схемы планировочной организации земельного участка, привязка здания.** Проработка проектируемого участка и прилегающей территории (основное и подсобные строения, пешеходные дорожки, проезды, зеленые насаждения и т.д.). Привязка проектируемого здания к координационной сетке. Расчет красных и черных отметок. Определение основных ТЭП.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся.Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные сведения об объектах и процессах архитектурно-строительного проектирования зданий	1-3	*защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	1-3	*защита курсовой работы, экзамен*
Знает функциональные основы проектирования зданий, конструктивные и планировочные схемы зданий.	1,2	*защита курсовой работы, экзамен*

Имеет навыки (начального уровня) выбора конструктивной и планировочной схем здания, оценки их преимуществ и недостатков	1,2	*защита курсовой работы, экзамен*
Знает габариты и типы строительных конструкций зданий.	2	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	2	*контрольная работа, защита курсовой работы,экзамен*
Знает нормативно-технические документы, определяющие архитектурные, функционально-технологические решения для обеспечения капитального строительства зданий и сооружений	1-3	*защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов для разработки проектной документации, выполнения работ по архитектурно-строительному проектированию здания	1-3	*защита курсовой работы, экзамен*
Знает основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям и сооружениям.	1-3	*защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выявления основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям (сооружениям)	1-3	*защита курсовой работы, экзамен*
Знает нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	1,3	*защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	1,3	*защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выявления и представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	1-3	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Знает нормативно-технические документы в области архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений	1-3	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-технических документов	1-3	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование.	1,3	*защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения) соответствии с техническим заданием на проектирование	1,3	*защита курсовой работы, экзамен*
Знает состав основных исходных данных для архитектурно-строительного проектирования зданий	1-3	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования зданий и их основных инженерных систем и строительных конструкций	1-3	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Знает типовые объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.	1,2	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*

Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	*1,2*	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня)разработки узла строительной конструкции здания	2	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Знает основные требования нормативно-технических документов, устанавливающих правила выполнения графической части проектной документации здания	1-3	*защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня)выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	1-3	*защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектного решения здания требованиям технического задания на проектирование	1,3	*защита курсовой работы, экзамен*
Знает основные нагрузки и воздействия на строительные конструкции здания (сооружения)	2	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня)определения основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	2	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Знает условия работы элементов строительных конструкций под действием внешних нагрузок	2	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня)составления расчётной схемы здания (сооружения)	2	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Знает методы оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций	2	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня)оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	2	*контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы

	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 4 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения)

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 4 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	• Типизация и унификация в строительстве. Единая модульная система. • Правила привязки основных конструктивных элементов к модульным разбивочным осям для бескаркасных и каркасных зданий. • Классификация зданий и сооружений; • Общие требования, предъявляемые к зданиям и сооружениям; • Нагрузки и воздействия на здания и сооружения • Объемно-планировочные решения зданий. Основные положения. • Функциональный процесс и функциональная схема здания. • Функциональные и физико-технические требования к зданиям различного назначения.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	• Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. • Общие сведения о фундаментах. Определение фундаментов. От чего зависит глубина заложения фундамента? • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно ленточный фундамент. • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно столбчатый фундамент. • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно свайный фундамент. • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно плитный фундамент. • Приведите примеры конструкции цокольной части наружной стены и решения устройства отмостки. • Приведите пример решения гидроизоляции фундамента и подвала, при различном уровне грунтовых вод; • Общие сведения о стенах. Несущие, самонесущие, ненесущие стены.

		• Стены зданий из мелкоразмерных элементов. Основные виды кладок из кирпича. Модульная толщина кирпичной кладки. • Требования к наружным стенам и особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем. • Общие требования и основные решения устройства внутренних стен. • Схемы опирания конструкций перекрытий, для различных типов стен. • Стены зданий из крупноразмерных элементов. Крупноблочные стены, принципы их разрезки и конструктивных решений. • Теплозащита зданий и основы теплотехнического расчета ограждающих конструкций. Конструктивные элементы зданий, подлежащих теплофизическим расчетам. • Перекрытия в гражданских зданиях, требования, предъявляемые к ним. Конструктивные типы перекрытий. • Определение плит перекрытия. Рассмотреть типы сборных плит перекрытия. • Приведите примеры решения безбалочного перекрытия, на примере раскладки плит междуэтажного перекрытия. • Приведите пример конструкции перекрытия по деревянным балкам. • Монолитные железобетонные перекрытия. Конструктивные типы. • Приведите решения узла опирания деревянной балки на кирпичную стену. • Приведите решения узла опирания сборной плиты перекрытия на внутреннюю несущую кирпичную стену. • Приведите решения узла опирания сборной плиты перекрытия на наружную несущую кирпичную стену. • Полы в гражданских зданиях. Требования, предъявляемые к полам. • Конструкции полов, для междуэтажных перекрытий и полов по грунту. • Определение кровли. Рассмотреть основные типы кровли. • Основные геометрические формы скатных крыш. • Несущие конструкции скатных крыш. Наслонные и висячие стропила. • Приведите примеры соединений элементов деревянных висячих стропил. Рассмотрите решения узла опирания стропил на наружную стену здания. • Приведите примеры соединений элементов деревянных висячих стропил. Рассмотрите решения конькового узла и узла соединения нижнего пояса (затяжки) с центральным вертикальным элементом (стойкой или подвеской). • Приведите примеры соединений элементов деревянных наслонных стропил. Рассмотрите решения узлов опирания стропильных элементов на наружную и внутреннюю стены здания и решение конькового узла. • Приведите примеры основных конструктивных схем деревянных висячих стропил. Назовите их основные конструктивные элементы. • Приведите пример решения конькового узла, для наслонной и висячей стропильных систем.

		• Приведите пример решения карнизного узла, для холодного чердака; • Приведите пример решения карнизного узла, для мансарды (утепленной кровли); • Лестницы в зданиях, их классификация по функции и по геометрическим типам. Основные требования к проектированию лестниц. • Размеры элементов лестницы (марша, площадки, подступенка и проступи). • Конструктивное решение лестницы по косоурам • Конструктивное решение лестницы по тетивам • Перегородки в зданиях. Классификация перегородок и основные конструктивные решения. • Перегородки в зданиях. Требования к устройству перегородок • Светопрозрачные конструкции зданий. Основные типы и требования. • Окна в зданиях. Их классификация по материалам, конструкциям и способу открывания. • Двери в зданиях. Их классификация по материалам, конструкциям и способу открывания. • Входная группа в здании. • Летние помещения в гражданских зданиях. Лоджии, балконы, веранды и террасы. • Эркеры в гражданских зданиях. Основные типы форми конструктивные типы. • Особенности проектирования конструкций сооружений и общие требования к ним.
3	Основы планировочной организации земельного участка	• Основные правила определения оптимальной ориентации здания на местности. • Координационная сетка на схеме планировочной организации земельного участка; • Красные и черные отметки проектируемого здания. • Основные технико-экономические показатели по СПОЗУ;

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 4 семестре (очно-заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	• Типизация и унификация в строительстве. Единая модульная система. • Правила привязки основных конструктивных элементов к модульным разбивочным осям для бескаркасных и каркасных зданий. • Классификация зданий и сооружений; • Общие требования, предъявляемые к зданиям и сооружениям; • Объемно-планировочные решения зданий. Основные положения. • Функциональные и физико-технические требования к зданиям различного назначения.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	• Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. • Общие сведения о фундаментах. Определение фундаментов. От чего зависит глубина заложения фундамента?

		• Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно ленточный фундамент. • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно столбчатый фундамент. • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно свайный фундамент. • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно плитный фундамент. • Общие сведения о стенах. Несущие, самонесущие, ненесущие стены. • Требования к наружным стенам и особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем. • Общие требования и основные решения устройства внутренних стен. • Теплозащита зданий и основы теплотехнического расчета ограждающих конструкций. Конструктивные элементы зданий, подлежащих теплофизическим расчетам. • Перекрытия в гражданских зданиях, требования, предъявляемые к ним. Конструктивные типы перекрытий. • Определение плит перекрытия. Рассмотреть типы сборных плит перекрытия. • Приведите решения узла опирания деревянной балки на кирпичную стену. • Приведите решения узла опирания сборной плиты перекрытия на внутреннюю несущую кирпичную стену. • Полы в гражданских зданиях. Требования, предъявляемые к полам. • Конструкции полов, для междуэтажных перекрытий и полов по грунту. • Определение кровли. Рассмотреть основные типы кровли. • Основные геометрические формы скатных крыш. • Несущие конструкции скатных крыш. Наслонные и висячие стропила. • Приведите примеры основных конструктивных схем деревянных висячих стропил. Назовите их основные конструктивные элементы. • Приведите пример решения конькового узла, для наслонной и висячей стропильных систем. Приведите пример решения карнизного узла, для мансарды (утепленной кровли); • Лестницы в зданиях, их классификация по функции и по геометрическим типам. Основные требования к проектированию лестниц. • Размеры элементов лестницы (марша, площадки, подступенка и проступи). • Конструктивное решение лестницы по косоурам • Конструктивное решение лестницы по тетивам • Перегородки в зданиях. Классификация перегородок и основные конструктивные решения. • Перегородки в зданиях. Требования к устройству перегородок • Двери в зданиях. Их классификация по материалам, конструкциям и способу открывания. • Летние помещения в гражданских зданиях. Лоджии,

		балконы, веранды и террасы. • Особенности проектирования конструкций сооружений и общие требования к ним.
3	Основы планировочной организации земельного участка	• Основные правила определения оптимальной ориентации здания на местности. • Координационная сетка на схеме планировочной организации земельного участка; • Красные и черные отметки проектируемого здания. • Основные технико-экономические показатели по СПОЗУ;

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 4 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	• Типизация и унификация в строительстве. Единая модульная система. • Правила привязки основных конструктивных элементов к модульным разбивочным осям для бескаркасных зданий. • Классификация зданий и сооружений; • Общие требования, предъявляемые к зданиям и сооружениям; • Функциональные и физико-технические требования к зданиям различного назначения.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	• Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. • Общие сведения о фундаментах. Определение фундаментов. • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно ленточный фундамент. • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно плитный фундамент. • Общие сведения о стенах. Несущие, самонесущие, ненесущие стены. • Требования к наружным стенам и особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем. • Общие требования и основные решения устройства внутренних стен. • Теплозащита зданий и основы теплотехнического расчета ограждающих конструкций. Конструктивные элементы зданий, подлежащих теплофизическим расчетам. • Перекрытия в гражданских зданиях, требования, предъявляемые к ним. Конструктивные типы перекрытий. • Определение плит перекрытия. Рассмотреть типы сборных плит перекрытия. • Полы в гражданских зданиях. Требования, предъявляемые к полам. • Конструкции полов, для междуэтажных перекрытий и полов по грунту. • Определение кровли. Рассмотреть основные типы кровли. • Основные геометрические формы скатных крыш. • Несущие конструкции скатных крыш. Наслонные и висячие стропила. • Приведите примеры основных конструктивных схем деревянных висячих стропил. Назовите их основные

		конструктивные элементы. • Лестницы в зданиях, их классификация по функции и по геометрическим типам. Основные требования к проектированию лестниц. • Размеры элементов лестницы (марша, площадки, подступенка и проступи). • Перегородки в зданиях. Классификация перегородок и основные конструктивные решения. • Перегородки в зданиях. Требования к устройству перегородок • Двери в зданиях. Их классификация по материалам, конструкциям и способу открывания. • Летние помещения в гражданских зданиях. Лоджии, балконы, веранды и террасы. • Особенности проектирования конструкций сооружений и общие требования к ним.
3	Основы планировочной организации земельного участка	• Основные правила определения оптимальной ориентации здания на местности. • Координационная сетка на схеме планировочной организации земельного участка; • Основные технико-экономические показатели по СПОЗУ;

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ:

1. Малоэтажное здание.
2. Малоэтажное здание из мелкоразмерных элементов.
3. Малоэтажное жилое здание.
4. Малоэтажное жилое здание из мелкоразмерных элементов.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ.

1. Объем графической части и расчетно-пояснительной записки

2. Исходные данные: климатический район строительства; объемно-планировочное решение; тип и материал несущих и ограждающих конструкций проектируемого здания

3. График выполнения курсовой работы.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Привязка конструктивных элементов к модульным координационным осям проектируемого здания.

2. Обоснование принятого конструктивного решения ограждающих конструкций (стен и покрытия) проектируемого объекта.

3. Какие показатели используют в качестве критериев для оценки экономичности объемно-планировочного решения объекта?

4. Из каких соображений назначена глубина заложения фундаментов проектируемого объекта?

5. Как обеспечивается пространственная жесткость и устойчивость проектируемого объекта?

6. К какому типу по статической работе относятся наружные стены проектируемого объекта и почему?

7. Какие основные показатели используются для описания СПОЗУ?

8. Какие факторы влияют на значение красных отметок проектируемого здания?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 4семестре

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа проводится по теме «Конструктивные решения зданий».

Типовые вопросы контрольной работы:

1. Дать определение конструктивной системы и конструктивной схемы здания. Привести пример конструктивной схемы многоэтажного жилого здания.
2. Начертить схему плана стропил малоэтажного жилого здания. Начертить узел опирания стропильной ноги на мауэрлат.
3. Начертить узел опирания сборной многопустотной плиты на кирпичную стену.
4. Начертить узел опирания деревянной балки перекрытия на кирпичную стену.
5. Дать определение и начертить схему перекрестно-стеновой конструктивной схемы здания. Как обеспечивается пространственная жесткость?
6. Начертить схему плана ленточного фундамента малоэтажного жилого здания.
7. Начертить схему плана свайного фундамента малоэтажного жилого здания.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 4 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий в области архитектурно-строительного проектирования	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных принципов архитектурно-строительного	Не знает основные принципы архитектурно-строительного	Знает основные принципы архитектурно-строительного	Знает основные принципы архитектурно-строительного	Знает основные принципы архитектурно-строительного

проектирования	проектирования	проектирования	проектирования и использует их	проектирования, может их интерпретировать и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач архитектурно-строительного проектирования	Не может выбрать нормативно-технический и нормативно-методический документ	Испытывает затруднения по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов	Без затруднений выбирает нормативно-технический и нормативно-методический документ для решения	Применяет теоретические знания для выбора нормативно-технического и нормативно-методического документа
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

			заданий	
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 4 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Основы архитектуры и строительных конструкций : учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / под общ.ред. А. К. Соловьева ; [К. О. Ларионова [и др.]. - Москва :Юрайт, 2015. - 458 с. : ил., табл. + [16] л. цв. ил. - (Бакалавр.Базовый курс). - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-9916-3183-9	190
2	Основы архитектуры и строительных конструкций : учебник для академического бакалавриата / под общ.ред. А. К. Соловьева ; [К. О. Ларионова [и др.] ; Моск. гос. строит. ун-т - Национальный исследовательский ун-т. - Москва :Юрайт, 2014. - 458 с. : ил., табл. + [16] л. цв. ил. - (Бакалавр.Академический курс). - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-9916-4035-0	31
3	Архитектура зданий [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению "Строительство" (профиль "Промышленное и городское строительство) / А. К. Соловьев, В. М. Туснина. - Москва: Академия, 2014. - 332 с. — ISBN 978-5-4468-0571-6	50
4	Архитектура многоэтажных жилых зданий [Текст]: учебник / А. А. Плотников; Нац. исслед. Моск. гос. строит.ун-т. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. - 310 с. — ISBN 978-5-7264-1958-9	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / К. О. Ларионова [и др.] ; под общ.ред. А. К. Соловьева. - Электрон.текстовые дан. - Москва: Юрайт, 2020. — ISBN 978-5-534-05790-4	https://urait.ru/bcode/449840
2	Плешивцев, А. А. Основы архитектуры и строительные конструкции [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Плешивцев ; Московский государственный строительный университет. - Учеб.электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2015. — ISBN 978-5-7264-1029-6	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015/32.pdf
3	Стецкий, С. В. Основы архитектуры и строительных конструкций : [Электронный ресурс] : краткий курс лекций / С. В. Стецкий, К. О. Ларионова, Е. В. Никонова ; Моск. гос. строит.ун-т. - Учеб.электрон. изд. - Москва : МГСУ, 2014. - 1 эл. опт.диск (CD-ROM) : цв. - ISBN 978-5-7264-0965-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B8-2015-1/33.pdf
4	Плотников,А.ААрхитектура многоэтажных жилых зданий: [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Плотников ; Нац. исслед. Моск. гос. строит.ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - on-line. - (МИСИ-МГСУ). - ISBN 978-5-7264-1958-9	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/193.pdf.
5	Проектирование малоэтажного жилого здания из мелкоразмерных элементов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [П.В. Стратий и др.] ; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит.ун-т. — Учебное электронное издание. - Электрон.текстовые дан. — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2019. —ISBN 978-5-7264-1966-4 (сетевое) ISBN 978-5-7264-1965-7 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/139.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Основы архитектуры и строительных конструкций : [Электронный ресурс] : методические указания к курсовой работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Моск. гос. строит.ун-т ; сост.: А. Н. Белкин, М. А. Жеребина. - Учебное электронное издание. - Москва : МГСУ, 2017. - 1 эл. опт.диск (CD-ROM) : цв. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2017/66.pdf. - ISBN 978-5-7264-1597-0

Электронные образовательные ресурсы (*для программ заочной формы обучения*)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1532

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / KraftwayCredo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	AdobeAcrobatReader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AdobeFlashPlayer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ CivilEngineering (Договор № 109/9.13_АОНИУот 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGISDesktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutodeskRevit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutodeskRevit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) GoogleChrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) MathworksMatlab [R2008a;100] (Договор

		089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MozillaFirefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisualFoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок KraftwayCredo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок KraftwayCredo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /OptelecClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	GoogleChrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AdobeAcrobatReader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) MozillaFirefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) AdobeAcrobatReader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-LiteCodecPack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Заведующий кафедрой	к.т.н., доцент	Чунюк Д.Ю.
Доцент	к.т.н., доцент	Лобачева Н.Г.
Преподаватель	-	Сельвиян С.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механика грунтов и геотехника».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы геотехники» является формирование компетенций обучающегося в области основ геотехники.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности
	УК-2.3 Выбор правовых и нормативно-технических документов для решения задач профессиональной деятельности
	УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
комплексов	ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование
	ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)
	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок
	ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	**Имеет навыки (начального уровня)** выявления задач геотехники для проектирования зданий и сооружений
УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	**Знает** состав расчётов по обоснованию проектного решения оснований и фундаментов **Имеет навыки (начального уровня)** вариантного проектирования фундаментов
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	**Знает** основные термины и определения в области механики грунтов и геотехники **Знает** основные закономерности геотехники **Знает** основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов **Знает** основные сведения о распределении напряжений в грунтовом массиве **Знает** основные методики расчета осадок оснований **Имеет навыки (начального уровня)** использования профессиональной терминологии в области геотехники **Имеет навыки (основного уровня)** классификации грунтов основания **Имеет навыки (начального уровня)** определения строительных свойств грунтов **Имеет навыки (начального уровня)** определения напряжений в массивах грунтов
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	**Знает** перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники
УК-2.3 Выбор правовых и нормативно-технических документов для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	**Знает** основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам, к выполнению инженерных изысканий в строительстве **Имеет навыки (начального уровня)** использования основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	**Знает** основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства **Имеет навыки (начального уровня)** определения инженерно-геологического строения основания по результатам чтения графической документации **Имеет навыки (начального уровня)** определения типа и габаритов фундамента здания (сооружения) по результатам чтения графической документации
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	**Знает** последовательность проектирования оснований и фундаментов **Имеет навыки (начального уровня)** выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	**Знает** исходные данные для проектирования оснований и фундаментов **Имеет навыки (начального уровня)** критерии оценки выбора грунтовых условий для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	**Знает** основные типы фундаментов **Имеет навыки (начального уровня)** определения глубины заложения фундаментов
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	**Знает** основные конструкции фундаментов мелкого и глубокого заложения
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	**Знает** основные требования к проектированию конструкций фундаментов
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	**Знает** перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к нагрузкам и воздействиям, действующим на основание и фундамент. **Знает** порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующих на основание и фундамент
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	**Знает** основные требования к составлению расчетной схемы здания (сооружения) **Имеет навыки (начального уровня)** определения напряжений в грунтовом массиве при действии местного равномерно распределенного давления
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	**Знает** практические способы расчета несущей способности и устойчивости грунтового основания **Имеет навыки (начального уровня)** определения давления грунтов на ограждающие конструкции **Имеет навыки (начального уровня)** расчета устойчивости грунтового откоса

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – _ очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	4	2	4	2	-	-	51	9	Защита отчёта по лабораторным работам – р.1,2 Домашнее задание (раздел 3) Контрольная работа – р.1-5,7
2	Основные закономерности механики грунтов		2	12	2	-	-			
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов		2	-	2	-	-			
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.		4	-	4	-	-			
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.		2	-	4	-	-			
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.		2	-	-	-	-			
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.		2	-	2	-	-			
	Итого:		16	16	16	-	-	51	9	Зачет

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – _ очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	5	2	4	2	-	-	81	9	Защита отчёта по лабораторным работам – р.1,2 Домашнее задание (раздел 3) Контрольная работа – р.1-5,7
2	Основные закономерности механики грунтов			4		-	-			
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов			-	2	-	-			
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.			-	2	-	-			
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.			-	-	-	-			
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.			-	-	-	-			
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.			-	2	-	-			
	Итого:		2	8	8	-	-	81	9	Зачет

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – _ заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	5		2	2	-	-	91	9	Защита отчёта по лабораторным работам – р.1,2 Домашнее задание (раздел 3) Контрольная работа – р.1-5,7
2	Основные закономерности механики грунтов			2		-	-			
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов					-	-			
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.					-	-			
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.			-		-	-			
6	Общие принципы проектирования			-		-	-			

	оснований и фундаментов.									
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.			-	2	-	-			
	Итого:		-	4	4	-	-	91	9	Зачет

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Введение в курс основы геотехники. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах.
2	Основные закономерности механики грунтов	Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности Кулона–Мора. Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента.
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации. Реологические модели грунтового основания.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	Общие требования к проектированию оснований и фундаментов. Принципы проектирования оснований по предельным состояниям. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Оценка сооружений по жесткости. Нагрузки и воздействия,

		учитываемые в расчетах.
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	Конструктивные схемы зданий. Классификация фундаментов на естественном основании. Отдельные фундаменты. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения. Принципы вариантного проектирования фундаментов. Определение глубины заложения фундаментов.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Обзорная лекция по разделам 1-7. Введение в курс основы геотехники. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.
2	Основные закономерности механики грунтов	
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	

Форма обучения –заочная

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	Лабораторная работа №1. Определение физических характеристик грунта. Определение на лабораторном оборудовании по стандартной методике следующих параметров грунта: плотность, влажность в естественном состоянии; плотность частиц, влажность на границах раскатывания и текучести. Определение расчетом следующих характеристик грунта: плотность скелета грунта; индексы текучести и пластичности, коэффициент пористости, пористость, влажность во взвешенном состоянии, условное расчетное сопротивление.
2	Основные закономерности механики грунтов	Лабораторная работа №2. Определение показателей деформируемости грунта методом компрессии в одометре. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение

		компрессионной кривой с последующим определением параметров деформируемости. Лабораторная работа №3. Определение показателей деформируемости грунта при испытаниях в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний песчаного, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров деформируемости. Лабораторная работа №4. Определение показателей прочности грунта методом раздавливания образца в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний образца песчаного грунта, построение графической зависимостей Кулона-Мора с последующим определением по ней параметров прочности. Лабораторная работа № 5. Определение показателей прочности грунта в приборе одноплоскостного среза. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров прочности.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	Лабораторная работа №1. Определение физических характеристик грунта. Определение на лабораторном оборудовании по стандартной методике следующих параметров грунта: плотность, влажность в естественном состоянии; плотность частиц, влажность на границах раскатывания и текучести. Определение расчетом следующих характеристик грунта: плотность скелета грунта; индексы текучести и пластичности, коэффициент пористости, пористость, влажность во взвешенном состоянии, условное расчетное сопротивление.
2	Основные закономерности механики грунтов	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ по разделу 2. Описание выполняемых лабораторных работ

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ по разделам 1, 2. Описание выполняемых лабораторных работ
2	Основные закономерности механики грунтов	

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Основные физические характеристики грунта. Производные физические характеристики грунта. Классификационные физические характеристики грунта. Минералогический и гранулометрический составы грунтов. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.
2	Основные закономерности механики грунтов	Определение деформационных характеристик грунтов. Определение прочностных характеристик грунтов. Выбор схемы испытаний

		(неконсолидировано-недренированное (НН) испытание, консолидировано-недренированное (КН) испытание, консолидировано-дренированное (КД) испытание).
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Построение характерных эпюр распределения природных напряжений в массиве грунта: а) – однородный массив; б) – массив, представленный тремя инженерно-геологическими элементами; в) – то же, но при этом третий слой является водоупором. Определение напряжений при действии местного равномерно распределенного давления. Метод угловых точек.
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта	Определение осадки методом послойного суммирования. Определение нижней границы сжимаемой толщи (активной зоны) грунта в основании фундаментов. Метод эквивалентного слоя. Метод линейно-деформируемого слоя.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен	Определение активного и пассивного давления грунта на подпорные стены. Давление на подпорные стены от нагрузки, приложенной на поверхности засыпки. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Коэффициент устойчивости откоса.
7	Конструкции фундаментов на естественном основании	Определение типа фундамента. Привязка здания к конкретному инженерно-геологическому разрезу. Определение глубины заложения фундамента исходя из инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических и конструктивных факторов.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Основные физические характеристики грунта. Производные физические характеристики грунта. Классификационные физические характеристики грунта. Минералогический и гранулометрический составы грунтов. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Построение характерных эпюр распределения природных напряжений в массиве грунта: а) – однородный массив; б) – массив, представленный тремя инженерно-геологическими элементами; в) – то же, но при этом третий слой является водоупором. Определение напряжений при действии местного равномерно распределенного давления. Метод угловых точек.
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта	Определение осадки методом послойного суммирования. Определение нижней границы сжимаемой толщи (активной зоны) грунта в основании фундаментов.
7	Конструкции фундаментов на естественном основании	Определение типа фундамента. Привязка здания к конкретному инженерно-геологическому разрезу. Определение глубины заложения фундамента исходя из инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических и конструктивных факторов.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Основные физические характеристики грунта. Производные физические характеристики грунта. Классификационные физические характеристики грунта. Минералогический и гранулометрический составы грунтов. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.

7	Конструкции фундаментов на естественном основании	Определение типа фундамента. Привязка здания к конкретному инженерно-геологическому разрезу. Определение глубины заложения фундамента исходя из инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических и конструктивных факторов.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Основные закономерности механики грунтов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	<u>Лекции</u> Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах.
2	Основные закономерности механики грунтов	<u>Лекции</u> Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной

		деформируемости. Закон прочности Кулона–Мора. Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов. Лабораторные работы Определение показателей деформируемости грунта методом компрессии в одометре. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение компрессионной кривой с последующим определением параметров деформируемости. Определение показателей деформируемости грунта при испытаниях в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний песчаного, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров деформируемости. Определение показателей прочности грунта методом раздавливания образца в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний образца песчаного грунта, построение графической зависимостей Кулона-Мора с последующим определением по ней параметров прочности. Определение показателей прочности грунта в приборе одноплоскостного среза. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров прочности. Практические занятия Определение деформационных характеристик грунтов. Определение прочностных характеристик грунтов. Выбор схемы испытаний (неконсолидировано-недренированное (НН) испытание, консолидировано-недренированное (КН) испытание, консолидировано-дренированное (КД) испытание).
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Лекции Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента.
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	Лекции Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации. Реологические модели грунтового основания. Практические занятия Метод эквивалентного слоя. Метод линейно-деформируемого слоя.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	Лекции Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и

		пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований. Практические занятия Определение активного и пассивного давления грунта на подпорные стены. Давление на подпорные стены от нагрузки, приложенной на поверхности засыпки. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Коэффициент устойчивости откоса.
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	Лекции Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Оценка сооружений по жесткости. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах.
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	Лекции Конструктивные схемы зданий. Классификация фундаментов на естественном основании. Отдельные фундаменты. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения. Принципы вариантного проектирования фундаментов. Определение глубины заложения фундаментов.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Лекции Введение в курс основы геотехники. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах. Лабораторные работы Определение на лабораторном оборудовании по стандартной методике следующих параметров грунта: плотность, влажность в естественном состоянии; плотность частиц, влажность на границах раскатывания и текучести. Определение расчетом следующих характеристик грунта: плотность скелета грунта; индексы текучести и пластичности, коэффициент пористости, пористость, влажность во взвешенном состоянии, условное расчетное сопротивление.
2	Основные закономерности механики грунтов	Лекции Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности Кулона–Мора. Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов. Лабораторные работы Определение показателей деформируемости грунта методом компрессии в одометре. Проведение испытаний образца глинистого грунта,

		построение компрессионной кривой с последующим определением параметров деформируемости. Определение показателей деформируемости грунта при испытаниях в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний песчаного, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров деформируемости. Определение показателей прочности грунта методом раздавливания образца в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний образца песчаного грунта, построение графической зависимостей Кулона-Мора с последующим определением по ней параметров прочности. Определение показателей прочности грунта в приборе одноплоскостного среза. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров прочности. <u>Практические занятия</u> Определение деформационных характеристик грунтов. Определение прочностных характеристик грунтов. Выбор схемы испытаний (неконсолидировано-недренированное (НН) испытание, консолидировано-недренированное (КН) испытание, консолидировано-дренированное (КД) испытание).
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	<u>Лекции</u> Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента. <u>Практические занятия</u> Построение характерных эпюр распределения природных напряжений в массиве грунта: а) – однородный массив; б) – массив, представленный тремя инженерно-геологическими элементами; в) – то же, но при этом третий слой является водоупором. Определение напряжений при действии местного равномерно распределенного давления. Метод угловых точек.
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	<u>Лекции</u> Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации. Реологические модели грунтового основания. <u>Практические занятия</u> Определение осадки методом послойного суммирования. Определение нижней границы сжимаемой толщи (активной зоны) грунта в основании фундаментов. Метод эквивалентного слоя. Метод линейно-деформируемого слоя.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	<u>Лекции</u> Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости

		естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований. Практические занятия Определение активного и пассивного давления грунта на подпорные стены. Давление на подпорные стены от нагрузки, приложенной на поверхности засыпки. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Коэффициент устойчивости откоса.
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	Лекции Общие требования к проектированию оснований и фундаментов. Принципы проектирования оснований по предельным состояниям. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Оценка сооружений по жесткости. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах.
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	Лекции Конструктивные схемы зданий. Классификация фундаментов на естественном основании. Отдельные фундаменты. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения. Принципы вариантного проектирования фундаментов. Определение глубины заложения фундаментов.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (начального уровня) выявления задач геотехники для проектирования зданий и сооружений	1-5,7	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа. Домашнее задание
Знает состав расчётов по обоснованию проектного решения оснований и фундаментов	6-7	Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) вариантного проектирования фундаментов	6-7	Контрольная работа Зачет
Знает основные термины и определения в области	1,2,6,7	Зачет.

механики грунтов и геотехники		
Знает основные закономерности геотехники	3-4	Зачет.
Знает основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов	1-2	Защита отчёта по лабораторным работам. Зачет.
Знает основные сведения о распределении напряжений в грунтовом массиве	3-4	Зачет.
Знает основные методики расчета осадок оснований	4	Зачет.
Имеет навыки (начального уровня) использования профессиональной терминологии в области геотехники	1-7	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа. Домашнее задание Зачет.
Имеет навыки (основного уровня) классификации грунтов основания	1-2	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа. Зачет.
Имеет навыки (начального уровня) определения строительных свойств грунтов	1-2	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа. Зачет.
Имеет навыки (начального уровня) определения напряжений в массивах грунтов	3	Контрольная работа. Домашнее задание
Знает перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники	1-7	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники	1-5,7	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа. Домашнее задание
Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	1,2,6,7	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) использования основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам	1,2,7	Контрольная работа.
Знает основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства	1-2,7	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения инженерно-геологического строения основания по результатам чтения графической документации	7	Контрольная работа.
Имеет навыки (начального уровня) определения типа и габаритов фундамента здания (сооружения) по результатам чтения графической документации	7	Контрольная работа.
Знает последовательность проектирования оснований и фундаментов	6-7	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	7	Контрольная работа.
Знает исходные данные для проектирования оснований и фундаментов	1,2,6,7	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) критерии	1,2,7	Защита отчёта по

оценки выбора грунтовых условий для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций		лабораторным работам. Контрольная работа.
Знает основные типы фундаментов	6,7	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения глубины заложения фундаментов	7	Контрольная работа.
Знает основные конструкции фундаментов мелкого и глубокого заложения	7	Зачет
Знает основные требования к проектированию конструкций фундаментов	1,2,6,7	Зачет
Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к нагрузкам и воздействиям, действующим на основание и фундамент.	6	Зачет
Знает порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующих на основание и фундамент	6	Зачет
Знает основные требования к составлению расчетной схемы здания (сооружения)	6	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения напряжений в грунтовом массиве при действии местного равномерно распределенного давления	3	Контрольная работа. Домашнее задание
Знает практические способы расчета несущей способности и устойчивости грунтового основания	5	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения давления грунтов на ограждающие конструкции	5	Контрольная работа.
Имеет навыки (начального уровня) расчета устойчивости грунтового откоса	5	Контрольная работа.

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков

	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачет в 4 семестре (очная форма обучения), зачет в 5 семестре (очно-заочная форма обучения), зачет в 5 семестре (заочная форма обучения)

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (очная форма обучения), в 5 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	1. Составные элементы грунта. Глинистые и песчаные твердые частицы. Минералы, участвующие в их образовании 2. Вода в грунтах. Прочносвязанная вода, рыхлосвязанная, свободная, капиллярная, различия между ними, влияние связанной воды на процессы фильтрации и промерзания в грунтах. Понятие о капиллярном давлении 3. Связи в грунтах, кристаллизационные, водно-коллоидные. Их влияние на прочность и деформируемость грунтов. 4.Физические свойства грунтов. Характеристики плотности, влажности. Гранулометрический состав. 5.Песчаные грунты. Классификационные показатели. Определение расчетного сопротивления R_0 по классификационным показателям. 6.Глинистые грунты. Классификационные показатели. 7. Определение расчетного сопротивления R_0 по классификационным показателям.
2	Основные закономерности механики грунтов	1. Основные закономерности механики грунтов (перечислить, указать область применения каждой закономерности, назвать характеристики свойств грунта, используемые в них). 2. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Использование в инженерной практике. 3. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Начальный градиент напора, коэффициент фильтрации. Цель изучения этих вопросов в механике грунтов. 4. Эффективное и нейтральное (поровое) давление в грунтах. Механическая модель сжатия водонасыщенного грунта. Влияние фактора времени на соотношения между эффективным и нейтральным давлениями 5. Контактное сопротивление сдвигу. Закон Кулона для

		песчаных и глинистых грунтов, использование в инженерной практике. 6. Основные расчетные модели грунтов. 7.Фазы напряженного состояния грунта основания. Характерные критические нагрузки на графике s=f(p).
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	1.Распределение напряжений в основании от действия сосредоточенной силы (задача Буссинеска). Расчетная формула. Эпюры распределения напряжения σ_z в полупространстве. 2.Распределение напряжений от нескольких сосредоточенных сил. Эпюры напряжений σ_z по горизонтальной плоскости на некоторой глубине от поверхности. 3.Распределение напряжений от распределенной по любому закону нагрузки (строгое решение – принцип), от равномерно распределенной нагрузки (приближенное решение). 4.Определение сжимающих напряжений в основании по методу угловых точек. Примеры вычисления напряжения σ_z на вертикалях, опущенных из точек внутри площади загружения, на его контуре, вне контура. 5.Изолинии напряжений σ_z, σ_x, τ_{zx} в основании при действии полосовой нагрузки. Эпюра σ_z по центральной оси полосы загружения. 6.Распределение напряжений в грунтовом основании от собственного веса грунтов. Влияние грунтовых вод на эпюры природных напряжений. 7.Контактные напряжения по подошве фундамента (сооружения).
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	1. Осадки оснований и причины их возникновения. Стабилизированные и нестабилизированные осадки. Виды смещения сооружений, вызванные деформациями оснований. 2. Одномерная задача уплотнения грунта – исходная позиция метода послойного суммирования. Вывод формулы для расчета осадки методом послойного суммирования. 3. Расчет стабилизации осадки во времени. Конечный результат расчета и вывод, который из него делается. 4. Основные положения расчета оснований по второму предельному состоянию. 5. Определение напряжений в грунтовом массиве по методу угловых точек.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	1. Начальная критическая нагрузка, предельная нагрузка, расчетное сопротивление R. Использование в инженерной практике. Связь между этими характерными нагрузками и различие. 2. Устойчивость склонов и откосов. Строгие и приближенные методы расчетов. 3. Приближенный метод расчета устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. 4.Давление грунтов на ограждения. Понятия об активном, пассивном и давлении покоя. 5.Формулы для вычисления ординат эпюры интенсивности активного и пассивного давлений грунта. 6.Вычисление силы активного и пассивного давления

		7. Основные положения расчета оснований по первому предельному состоянию.
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	1. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний. 2. Нормативные документы, используемые при проектировании, устройстве, и эксплуатации оснований и фундаментов зданий и сооружений. 3. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений. 4. Оценка сооружений по жесткости. 5. Нормативные и расчетные значения нагрузок. 6. Коэффициенты, учитываемые при сборе нагрузок.
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	1. Фундаменты мелкого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. 2. Виды конструкций сборных фундаментов. 3. Фундаменты глубокого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. 4. Вариантное проектирование фундаментов. 5. Проектирование фундаментов под различные конструктивные схемы зданий. 6. Определение глубины заложения фундамента.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа в 4-м семестре (очная форма обучения), в 5-м семестре (очно-заочная и заочная форма обучения)
- Защита отчёта по ЛР (один отчет в 4 семестре очная форма обучения), (один отчет в 5 семестре очно-заочная и заочная форма обучения)
- Домашнее задание в 4-м семестре (очная форма обучения), в 5-м семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Защита отчета по лабораторным работам в 4-м семестре (очная форма обучения), в 5-м семестре (очно-заочная и заочная форма обучения) проводится по темам: «Грунт как объект исследования и его свойства, основные закономерности механики грунтов».

— Для одного образца грунта определены плотность ρ, плотность частиц ρ_s, плотность сухого грунта ρ_d. Какая из этих величин наибольшая, а какая - наименьшая?
— Что такое дисперсные грунты?
— Чем обуславливается сопротивление взаимному перемещению частиц в сыпучих грунтах?
— Чем обуславливается сопротивление взаимному перемещению частиц в пылевато-глинистых грунтах?
— Что такое удельный вес сухого грунта, размерность?
— Что такое удельный вес, грунта, размерность?
— Зависит ли индекс пластичности I_P от естественной влажности?
— Что такое граница текучести W_L?

— Что такое граница раскатывания W_P?
— Что такое степень влажности Sr?
— Как определяется число пластичности *Ip*?
— Как определяется показатель текучести (консистенции) I_L?
— Что такое природная влажность грунта *w*?
— Какие основные физические характеристики грунта определяются экспериментально?
— Что больше – удельный вес грунта или удельный вес частиц грунта?
— Что называется коэффициентом пористости?
— Для каких целей нужны классификация грунтов и классификационные показатели?
— Что такое условное расчетное сопротивления грунта R_0 (дать определение)?
— Как определяется условное расчетное сопротивление R_O глинистого грунта?
— Как определяется условное расчетное сопротивление R_O песчаного грунта?
— Разновидности песчаных грунтов по гранулометрическому составу?
— Как определить разновидности песчаных грунтов по плотности сложения.
— Как определить разновидности песчаных грунтов по наличию воды в их порах?
— Зависит ли индекс текучести I_L от естественной влажности?
— Что называется пористостью грунта?
— Чем обусловлена сжимаемость грунтов?
— Для чего служит одометр – прибор компрессионного сжатия?
— Что такое компрессионное сжатие?
— Что такое компрессионная кривая?
— Сколько независимых характеристик сжимаемости Вы знаете?
— От чего зависит коэффициент сжимаемости m_0?
— Что называют коэффициентом бокового давления?
— В чем преимущество стабилометра перед одометром при испытании грунтов в режиме компрессионного сжатия?
— Что такое стабилометр?
— Какие напряжения вызывают сжатие грунта?
— Какой прибор используется для измерения деформаций грунта?
— Какой прибор используется для измерения бокового реактивного давления грунта?
— Какую форму имеет образец грунта при испытании в стабилометре?
— Что такое главные напряжения?
— От чего зависит угол внутреннего трения в песчаных грунтах?
— Чем обуславливается сопротивление взаимному перемещению частиц в сыпучих грунтах?
— Как записывается закон сопротивления сдвигу (закон Кулона) для песчаного грунта?
— Как записывается закон сопротивления сдвигу (закон Кулона) для глинистого грунта?
— В каких приборах определяются прочностные характеристики грунтов?
— В каких приборах определяются деформационные характеристики грунтов?
— Сколько испытаний (по минимуму) необходимо провести на стабилометре методом раздавливания образца для определения угла внутреннего трения песчаного грунта?
— Сколько испытаний (по минимуму) необходимо провести на стабилометре методом раздавливания образца для определения характеристик прочности глинистых грунтов?
— Назовите характеристики прочности грунтов.
— Назовите характеристики деформируемости грунтов.
— В каких координатах строится график сопротивления сдвигу грунтов?
— Что такое прибор одноплоскостного среза?

Контрольная работа в 4-м семестре (очная форма обучения), в 5-м семестре (очно-заочная и заочная форма обучения) проводится по теме «Особенности грунтового основания и основные закономерности геотехники».

Вопросы по контрольной работе:

— Определите разновидность песчаного грунта в зависимости от гранулометрического состава грунта.
— Определите нижнюю границу сжимаемой толщи грунта при заданных условиях.

— Постройте эпюру распределения природных напряжений в однородном массиве грунта.
— Постройте эпюру распределения природных напряжений в массиве грунта, представленным тремя инженерно-геологическими элементами.
— Постройте эпюру распределения природных напряжений в массиве грунта, представленным тремя инженерно-геологическими элементами (третий слой является водоупором).
— Определите глубину заложения фундамента по климатическому фактору при заданных условиях.
— Определите глубину заложения фундамента по конструктивному фактору при заданных условиях.
— Понятие *NL*, *DL*, *FL*, *WL*.
— Правильно ли запроектирован фундамент мелкого заложения по второму предельному состоянию?
— В чем заключается привязка конкретного разреза фундамента к геологическому разрезу?
— Выберите тип фундамента для заданных грунтовых условий.
— Назовите характерные давления фаз напряженно-деформируемого состояния грунта и укажите их значения при заданных условиях.
— Определите вертикальные напряжения в упругом полупространстве по центральной оси на заданной глубине от нагрузки, распределенной по прямоугольнику.
— Определите глубину на которой природные давления σ_{zg}=150 кПа при заданных грунтовых условиях.
— Определите величину дополнительных вертикальных напряжений при заданной глубине от поверхности планировки под центром фундамента.
— Определите расчетную нагрузку по I группе предельных состояний при заданных условиях.
— Определите расчетную нагрузку по II группе предельных состояний при заданных условиях.
— Чему равно начальное критическое давление для идеально связного грунта (φ=0) суммирования при заданных условиях?
— Чему равно начальное критическое давление для песка суммирования при заданных условиях?
— Определите предельную высоту вертикального откоса котлована при заданных грунтовых условиях.
— Определите осадку фундамента методом послойного суммирования при заданных условиях.
— Определите осадку фундамента методом эквивалентного слоя при заданных условиях.
— Определите несущую способность сваи-стойки.
— Определите несущую способность висячей сваи.

Домашнее задание в 4-м семестре (очная форма обучения), в 5-м семестре (очно-заочная и заочная форма обучения) проводится по теме «Метод угловых точек».

Примеры типового домашнего задания

1. В фундаменте размерами в плане A×B м сделан вырез в форме четверти размерами в плане a×b м. Через фундамент передается на основание вертикальная нагрузка интенсивностью P кПа. Определить вертикальные напряжения в грунтовом массиве на заданной глубине по вертикали, проходящей через незагруженный угол четверти.

2. Фундамент имеет размеры в плане A×B м и передает на основание распределенную нагрузку интенсивностью P кПа. Определить напряжения на заданной глубине от незагруженной поверхности основания в точке M, отстоящей от середины стороны фундамента на расстоянии 1 м.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре (очная форма обучения), 5-м семестре (очно-заочная и заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Механика грунтов [Текст]: учебник для вузов / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров; рец. А. К. Бугров, А. И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2015. - 254 с. - ISBN 978-5-93093-070-2.	99
2	Малышев, М. В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям / М. В. Малышев. - Москва : АСВ, 2015. - 101 с. - ISBN 978-5-4323-0059-1.	155

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Заручевных, И. Ю. Механика грунтов в схемах и таблицах : учебное пособие / И. Ю. Заручевных, А. Л. Невзоров. - 3-е изд. перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 164 с. - ISBN 978-5-4323-0119-2.	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301192.html
2	Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 111 с. — ISBN 978-5-9227-0409-6.	http://www.iprbookshop.ru/19012.html

3	Пронозин, Я. А. Механика грунтов : учебное пособие / Я. А. Пронозин, Ю. В. Наумкина. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-9961-1628-7.	http://www.iprbookshop.ru/83702.html
4	Захаров, М. С. Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве : учебное пособие / Захаров М. С. , Мангушев Р. А. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 176 с. - ISBN 978-5-4323-0019-5	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300195.html
5	Пилягин, А. В. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ / Пилягин А. В. - Москва : Издательство АСВ, 2017. - 398 с. - ISBN 978-5-4323-02014.	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302014.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Механика грунтов : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата всех форм обучения, осваивающих образовательные программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / составители Л. И. Черкасова, Д. Ю. Чунюк, И. М. Юдина. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 32 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/57043.html

Электронные образовательные ресурсы (*для программ заочной формы обучения*)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1562

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 205 «Г» УЛБ Лаборатория механики грунтов	Компьютер тип 2/ Kraftway с монитором 19" SamsungКомпьютер тип 2/ Kraftway с монитором 19" Samsung Моноблок для поточных аудиторий 1150*1000*760 (11 шт.) Шкаф офисный Stradis D-10/074 Экран DA Lite на треноге Экран проекционный Projecta Professional 210*210 Одометры (1 шт.) Сдвиговые приборы (3 шт.)	MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд. 211 «Г» УЛБ Лаборатория механики грунтов	Автоматизированный комплекс "АСИС" для проведения испытаний образцов грунта (2 шт.) Балансирный конус Васильева штативный ШПВ (2 шт.) Механическая ступка МГ-1Ф Песчаная баня МИМП-БП 0-+300 С Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Сушильный шкаф (шс-80-01 спу) (рабочие температуры +50 +200) Установка ГТ 0.0.1/к-т/ Сдвиговой прибор (1 шт.) Стабилометр (1 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях

обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300]

возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	(Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Ефремов Р.В.
доцент	к.т.н.	Хургин Р.Е.
ст. преподаватель	к.т.н.	Рыльцева Ю.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	техническому заданию на проектирование
	ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания
	ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	**Знает** принципы описания основных сведений о системе (сооружении) водоснабжения и водоотведения в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** описания основных сведений о системе (сооружении) водоснабжения и водоотведения в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	**Знает** нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области водоснабжения и водоотведения для решения задачи профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области водоснабжения и водоотведения для решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	**Знает** методы выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к системам водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к системам водоснабжения и водоотведения
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	**Имеет навыки (начального уровня)** чтения проектной документации систем водоснабжения и водоотведения в целях получения информации об объекте строительства
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	**Знает** методику выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	**Знает** перечень исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выбора исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора типовых проектных решений и технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т. ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	**Знает** состав графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выполнения графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения, в т. ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	**Имеет навыки (начального уровня)** проверки соответствия проектного решения системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию на проектирование
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	**Знает** перечень основных параметров системы водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (начального уровня)** определения основных параметров системы водоснабжения (водоотведения)
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	**Знает** методику выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Системы наружного водоснабжения	3	6	-	-		16	67	9	-
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	3	6	-	-					
3	Системы наружного водоотведения	3	4	-	-					
	Итого:	3	16	-	-		16	67	9	*Зачет, защита курсовой работы*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Системы наружного водоснабжения	4	-	-	-	-	8	67	9	-
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	4	-	-	-	-				
3	Системы наружного водоотведения	4	-	-	-	-				
	Итого:	4	-	-	-	-	8	91	9	*Зачет, защита курсовой работы*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Системы наружного	4	2	-	-	-	16	81	9	-

	водоснабжения									
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	4		-	-	-				
3	Системы наружного водоотведения	4		-	-	-				
	Итого:	4	2	-	-	-	16	81	9	*Зачет, защита курсовой работы*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- Не предусмотрено учебным планом.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы наружного водоснабжения	Тема 1. Введение. Основы рационального водопользования. *Обзор нормативно-технической документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения. История развития систем водоснабжения и водоотведения. Состояние водных объектов как индикатор общего загрязнения окружающей среды. Качество питьевой воды и здоровье населения.* Тема 2. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. *Выбор источника водоснабжения. Водозаборы из поверхностных источников. Водозаборы из подземных источников. Зоны санитарной охраны.* Тема 3. Наружные сети и сооружения водоснабжения. *Водопроводные очистные сооружения. Водоводы, водопроводные сети и сооружения на них. Схемы водоснабжения города.*
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	Тема 4. Устройство систем внутреннего водоснабжения зданий. *Системы и схемы внутреннего водопровода. Элементы систем внутреннего водоснабжения.* Тема 5. Гидравлический расчет систем внутреннего водоснабжения. *Определение расчетных расходов воды. Определение напоров воды.* Тема 6. Устройство систем внутреннего водоотведения зданий. *Системы и схемы внутреннего водоотведения. Элементы систем внутреннего водоотведения. Гидравлический расчет систем внутреннего водоотведения*
3	Системы наружного водоотведения	Тема 7. Сточные воды. *Виды сточных вод и их краткая характеристика. Формирование состава сточных вод. Условия приема сточных вод в городскую водоотводящую сеть. Условия сброса сточных вод в водоем.*

		Тема 8. Наружные сети и сооружения водоотведения. *Водоотводящие сети. Колодцы и камеры. Канализационные очистные сооружения. Системы и схемы водоотведения города*

Форма обучения – заочная.
Не предусмотрено учебным планом.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы наружного водоснабжения	Тема 1. Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения. *Термины и определения. Нормативно-техническая и правовая документация в сфере систем водоснабжения и водоотведения. Общие сведения о системах наружного водоснабжения. Забор воды из источника водоснабжения. Общие сведения об устройстве систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий. Общие сведения о сточных водах и системах их отведения*
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	
3	Системы наружного водоотведения	

4.2 Лабораторные работы
Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия
Не предусмотрено учебным планом.

4.4 Компьютерные практикумы
Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся.

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела	Тема и содержание лекций

	дисциплины	
1	Системы наружного водоснабжения	Тема 1. Особенности водоснабжения промышленных объектов *Прямоточные схемы водоснабжения. Оборотные схемы водоснабжения. Схемы повторного использования воды*
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	Тема 2. Особенности устройства систем водоснабжения и водоотведения в высотных зданиях. *Зонные системы водоснабжения: последовательные, параллельные. Системы бытовой канализации с парными стояками. Системы зонной бытовой канализации. Технические этажи для размещения элементов систем водоснабжения и водоотведения высотных зданий.* Тема 3. Особенности эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий. *Задачи служб эксплуатации. Документация, хранящаяся в распоряжении служб эксплуатации. Правила осмотра (диагностики) систем водоснабжения и водоотведения.*
3	Системы наружного водоотведения	Тема 4. Системы водоотведения промышленных объектов. *Производственные сточные воды. Локальные очистные сооружения производственных сточных вод.*

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы наружного водоснабжения	Тема 1. Введение. Основы рационального водопользования. *Обзор нормативно-технической документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения. История развития систем водоснабжения и водоотведения. Состояние водных объектов как индикатор общего загрязнения окружающей среды. Качество питьевой воды и здоровье населения.* Тема 2. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. *Выбор источника водоснабжения. Водозаборы из поверхностных источников. Водозаборы из подземных источников. Зоны санитарной охраны.* Тема 3. Наружные сети и сооружения водоснабжения. *Водопроводные очистные сооружения. Водоводы, водопроводные сети и сооружения на них. Схемы водоснабжения города.*
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	Тема 4. Устройство систем внутреннего водоснабжения зданий. *Системы и схемы внутреннего водопровода. Элементы систем внутреннего водоснабжения.* Тема 5. Гидравлический расчет систем внутреннего водоснабжения. *Определение расчетных расходов воды. Определение напоров воды.* Тема 6. Устройство систем внутреннего водоотведения зданий. *Системы и схемы внутреннего водоотведения. Элементы систем внутреннего водоотведения. Гидравлический расчет систем внутреннего водоотведения*
3	Системы наружного водоотведения	Тема 7. Сточные воды. *Виды сточных вод и их краткая характеристика. Формирование состава сточных вод. Условия приема сточных вод в городскую водоотводящую сеть. Условия сброса сточных вод в водоем.*

		Тема 8. Наружные сети и сооружения водоотведения. *Водоотводящие сети. Колодцы и камеры. Канализационные очистные сооружения. Системы и схемы водоотведения города*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы наружного водоснабжения	Тема 1. Основы рационального водопользования. *История развития систем водоснабжения и водоотведения. Состояние водных объектов как индикатор общего загрязнения окружающей среды. Качество питьевой воды и здоровье населения.* Тема 2. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. *Выбор источника водоснабжения. Водозаборы из поверхностных источников. Водозаборы из подземных источников. Зоны санитарной охраны.* Тема 3. Наружные сети и сооружения водоснабжения. *Водопроводные очистные сооружения. Водоводы, водопроводные сети и сооружения на них. Схемы водоснабжения города.*
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	Тема 4. Устройство систем внутреннего водоснабжения зданий. *Системы и схемы внутреннего водопровода. Элементы систем внутреннего водоснабжения.* Тема 5. Гидравлический расчет систем внутреннего водоснабжения. *Определение расчетных расходов воды. Определение напоров воды.* Тема 6. Устройство систем внутреннего водоотведения зданий. *Системы и схемы внутреннего водоотведения. Элементы систем внутреннего водоотведения. Гидравлический расчет систем внутреннего водоотведения*
3	Системы наружного водоотведения	Тема 7. Сточные воды. *Виды сточных вод и их краткая характеристика. Формирование состава сточных вод. Условия приема сточных вод в городскую водоотводящую сеть. Условия сброса сточных вод в водоем.* Тема 8. Наружные сети и сооружения водоотведения. *Водоотводящие сети. Колодцы и камеры. Канализационные очистные сооружения. Системы и схемы водоотведения города*

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает принципы описания основных сведений о системе (сооружении) водоснабжения и водоотведения в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** описания основных сведений о системе (сооружении) водоснабжения и водоотведения в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	1-3	Зачет, защита курсовой работы
Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области водоснабжения и водоотведения для решения задачи	1-3	

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области водоснабжения и водоотведения для решения задачи профессиональной деятельности		
Знает методы выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к системам водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к системам водоснабжения и водоотведения	1-3	Зачет, защита курсовой работы
Имеет навыки (начального уровня) чтения проектной документации систем водоснабжения и водоотведения в целях получения информации об объекте строительства	1-3	Зачет, защита курсовой работы
Знает методику выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Зачет, защита курсовой работы
Знает перечень исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выбора исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения	1-3	Зачет, защита курсовой работы
Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых проектных решений и технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Зачет, защита курсовой работы
Знает состав графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выполнения графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	1-3	Зачет, защита курсовой работы
Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектного решения системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию на проектирование	1-3	Зачет, защита курсовой работы
Знает перечень основных параметров системы водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (начального уровня)** определения основных параметров системы водоснабжения (водоотведения)	1-3	Зачет, защита курсовой работы
Знает методику выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Зачет, защита курсовой работы

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет в 3 семестре (для очной формы обучения), зачет в 4 семестре (для заочной и очно-заочной форм обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Системы наружного водоснабжения	1. Нормативно-техническая документация в сфере систем водоснабжения и водоотведения. 2. История развития систем водоснабжения и водоотведения. 3. Состояние водных объектов как индикатор общего загрязнения окружающей среды. 4. Качество питьевой воды и здоровье населения. 5. Состав сооружений централизованного водоснабжения населенного пункта. 6. Выбор источника водоснабжения. Подземные и поверхностные водоисточники.
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	7. Классификация систем и схем внутреннего водоснабжения зданий. 8. Элементы системы внутреннего водоснабжения здания. 9. Вводы водопровода в здание. 10. Водомерные узлы. Типы счетчиков воды. 11. Арматура в системе внутреннего водоснабжения: типы, особенности размещения, функциональная характеристика. 12. Насосные установки в системе внутреннего водоснабжения.

		13. Баки запаса воды, водонапорные баки, гидропневматические баки в системе внутреннего водопровода. 14. Гидравлический расчет систем внутреннего водоснабжения: цели, порядок выполнения. 15. Устройство систем внутреннего водоотведения зданий. 16. Классификация систем внутреннего водоотведения зданий. 17. Элементы внутренней канализации зданий. 18. Гидравлический расчет систем внутреннего водоотведения зданий: цели, порядок выполнения. 19. Эксплуатация внутренних систем водоснабжения и водоотведения.
3	Системы наружного водоотведения	20. Виды сточных вод и их краткая характеристика. 21. Формирование состава сточных вод. 22. Условия приема сточных вод в городскую водоотводящую сеть. 23. Условия сброса очищенных сточных вод в водоем. 24. Трубопроводные сети наружного водоотведения и сооружения на них. 25. Очистные сооружения канализации: особенности размещения на местности, состав сооружений.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ: «Проектирование систем внутреннего водоснабжения и водоотведения жилого здания».

Состав типового задания на выполнение курсовой работы:
В составе исходных данных приводится:
1. Тип жилого здания, этажность (до 11 этажей).
2. Заселенность здания.
3. План типового этажа здания.
4. Генплан участка с обозначением уличных (внутриквартальных) систем водоснабжения и водоотведения.
5. Сведения о гарантированном напоре воды в точке подключения.
6. Отметка (абс.) оси внутриквартального водопровода.
7. Отметка (абс.) лотка уличной канализации.
8. Высота подвала, этажа здания.

Требуется:
1. Разработать проект системы внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода жилого здания.
2. Разработать проект системы внутренней бытовой канализации здания.
3. Разработать проект дворовой водоотводящей сети.

Курсовая работа включает графическую часть (план типового этажа, план подвала с системами водоснабжения (В1) и водоотведения (К1), аксонометрические схемы хозяйственно-питьевого водопровода (В1) и бытовой канализации (К1), генплан участка с трассировкой дворовой водоотводящей сети, вводов водопровода в здание, продольный профиль дворовой бытовой канализации) и пояснительную записку с приведением краткого описания систем внутреннего водоснабжения и водоотведения, гидравлических

расчетов систем (до 30 стр.). Формат листов графической части курсовой работы принимается по рекомендации преподавателя.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы/курсового проекта:

1. Какие инженерные системы здания были запроектированы Вами в составе курсовой работы?
2. Учитывались ли Вами объемно-планировочные решения здания при проектировании систем внутреннего водоснабжения и водоотведения (ВиВ)?
3. Опишите систему внутреннего хозяйственно-питьевого водоснабжения.
4. Предусмотрены ли в Вашем проекте меры по регулированию напора воды в системе внутреннего водопровода? Меры по его повышению?
5. Как Вы определяли требуемый напор в системе внутреннего водопровода?
6. Каков режим водопотребления в здании?
7. Как Вы определяли нормы водопотребления?
8. Какая арматура предусмотрена в запроектированной Вами системе водопровода? Каково ее назначение?
9. Опишите систему внутренней бытовой канализации.
10. Как Вы определяли расчетные расходы сточных вод?
11. На каком основании принималось решение о количестве выпусков бытовой канализации?
12. Что такое «баланс водопотребления и водоотведения»?
13. Какие элементы систем внутреннего ВиВ нуждаются в автоматизации?
14. Опишите принципы размещения стояков (опусков) внутренних систем ВиВ в здании.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

Не предусмотрено учебным планом.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Не предусмотрено учебным планом.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 3 семестре (для очной формы обучения), в 4 семестре (для заочной и очно-заочной форм обучения).

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 3 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная и очно-заочная формы обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая

	примерами			полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов, В. А. Водоснабжение : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / В. А. Орлов, Л. А. Квитка. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 435 с. : ил., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 434-435 (34 назв.). - ISBN 978-5-16-010620-5	100
2	Водоотведение : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва : АСВ, 2014. - 409 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 408-409 (38 назв.). - ISBN 978-5-93093-983-5	71

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Журавлева, И. В. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / И. В. Журавлева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-4497-1133-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/108364.html (дата обращения: 14.05.2022)
2	Проектирование системы горячего водоснабжения жилого многоквартирного дома : учебно-методическое пособие / Д. Н. Ватузов, С. М. Пуринг, Ю. Э. Демина, Г. И. Титов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 67 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/111712.html (дата обращения: 14.05.2022)
3	Зятина, В. И. Оборудование и материалы систем водоснабжения и водоотведения : учебно-методическое	https://www.iprbookshop.ru/114880.html (дата

	пособие для студентов направления подготовки 08.03.01. «Строительство» профиль «Водоснабжение и водоотведение» всех форм обучения / В. И. Зятина, В. И. Лесной. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 154 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	обращения: 14.05.2022)
4	Лямаев, Б. Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий : учебное пособие / Б. Ф. Лямаев, В. И. Кириленко, В. А. Нелюбов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 305 с. — ISBN 978-5-7325-1091-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/94837.html (дата обращения: 14.05.2022)
5	Зайченко, Л. Г. Водоотведение. Канализационные сети : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» всех форм обучения / Л. Г. Зайченко, Н. И. Григоренко, А. В. Могукало. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 98 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]	https://www.iprbookshop.ru/93857.html (дата обращения: 14.05.2022)
6	Андрианов, А. П. Системы и сооружения водоснабжения : учебно-методическое пособие / А. П. Андрианов, Ж. М. Говорова. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 57 с. — ISBN 978-5-7264-2207-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/101878.html (дата обращения: 14.05.2022)

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.323 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к.т.н.	Усиков С.М.
Ст. преподаватель		Плющенко Н.Ю.
Ст. преподаватель		Кашуркин А.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» является формирование компетенций обучающегося в области теплогазоснабжения и вентиляции.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование
	ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	систем здания
	ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
	ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	**Знает** основные понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания **Знает** терминологию, описывающую конструкцию и основные элементы систем теплогазоснабжения и вентиляции, параметры внутреннего микроклимата, энергопотребление и энергосбережение в здании, его инженерных системах и оборудовании **Знает** применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения, виды и основные характеристики используемого топлива **Знает** классификацию систем теплогазоснабжения и вентиляции по основным признакам **Знает** современное оборудование систем теплогазоснабжения и вентиляции, принципы его работы, области рационального применения **Имеет навыки (начального уровня)** выбора и систематизации исходной информации необходимой для выполнения конкретных заданий в сфере теплогазоснабжения и вентиляции **Знает** методики оценки тепловой мощности систем отопления и вентиляции **Знает** основные принципы конструирования систем теплогазоснабжения и вентиляции **Знает** методику выполнения аэродинамического расчета системы вентиляции **Знает** методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий **Знает** методы определения основных конструктивных характеристик систем наружного теплоснабжения и газоснабжения
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	**Знает** основные нормативно-технические документы в области тепловой защиты зданий **Знает** основные нормативно-технические документы в области проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий **Знает** основные нормативно-технические документы в области проектирования систем наружного теплоснабжения и источников тепловой энергии **Знает** основные нормативно-технические документы в области проектирования систем газоснабжения **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы проектирования тепловой защиты зданий **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	конструирования системы отопления и вентиляции жилого здания **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы проектирования систем теплоснабжения и источников тепловой энергии **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы конструирования системы газоснабжения
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	**Знает** основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к тепловой оболочке здания **Знает** основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к системам отопления и вентиляции жилых и общественных зданий **Знает** основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов предъявляемые к системам теплоснабжения и источникам тепловой энергии. **Знает** основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов предъявляемые к системам газоснабжения **Имеет навыки (начального уровня)** использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении теплотехнических показателей ограждающих конструкций здания **Имеет навыки (начального уровня)** использования основных положений действующих нормативно-технических документов при размещении элементов системы отопления жилого здания **Имеет навыки (начального уровня)** использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении воздухообмена заданной жилой квартиры и выбору сечения каналов системы вентиляции **Имеет навыки (начального уровня)** использования основных положений действующих нормативно-технических документов при трассировке тепловых сетей **Имеет навыки (начального уровня)** использования основных положений действующих нормативно-технических документов при выборе и размещении котельной на генплане **Имеет навыки (начального уровня)** использования основных положений действующих нормативно-технических документов при выборе и размещении газорегуляторного пункта на генплане
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	**Знает** классификацию систем водяного отопления **Знает** условные обозначения систем отопления и вентиляции на плане здания **Знает** условные обозначения тепловых и газовых сетей на ситуационном и генеральном планах
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания	**Знает** последовательность работ по проектированию систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий **Знает** последовательность работ по определению

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	трассировки тепловых сетей и выбора источника тепловой энергии **Знает** последовательность работ по выбору и размещению газорегуляторных пунктов
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	**Знает** состав исходных данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий **Знает** состав исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем теплоснабжения и источников тепловой энергии **Знает** состав исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем газоснабжения **Имеет навыки (начального уровня)** выбора исходных данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий **Имеет навыки (начального уровня)** выбора исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем теплоснабжения и источников тепловой энергии **Имеет навыки (начального уровня)** выбора исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем газоснабжения
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	**Знает** правила размещения отопительных приборов **Знает** требования к взаимному расположению трубопроводов в едином пространстве помещения **Знает** типовые решения поэтажных коллекторов системы отопления **Знает** типовые решения по вентиляции жилых зданий **Знает** типовые решения по прокладке тепловых сетей **Знает** основное оборудование и конструкцию модульных котельных **Знает** основное оборудование и конструкцию блочных газорегуляторных пунктов **Имеет навыки (начального уровня)** размещения отопительных приборов **Имеет навыки (начального уровня)** выбора типовых решений поэтажных коллекторов системы отопления **Имеет навыки (начального уровня)** выбора типовых модульных котельных **Имеет навыки (начального уровня)** выбора типовых блочных газорегуляторных пунктов
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	**Имеет навыки (начального уровня)** оформления чертежей систем отопления и вентиляции **Имеет навыки (начального уровня)** оформления чертежей тепловых сетей на ситуационном плане **Имеет навыки (начального уровня)** оформления чертежей газовых сетей на ситуационном плане
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	**Знает** требования нормативно-технических документов к графической части проектной документации по элементам систем теплогазоснабжения и вентиляции
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	**Знает** основные признаки классификации систем отопления и вентиляции **Имеет навыки (начального уровня)** определения тепловой нагрузки внутренних инженерных систем здания **Знает** основные признаки классификации потребителей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	теплоты **Знает** основные виды топлива, применяющихся для выработки тепловой энергии **Знает** основные виды схем модульных и индивидуальных котельных **Знает** основные виды газовых сетей
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	**Знает** основные отличительные особенности работы систем теплоснабжения, отопления и вентиляции в разные периоды эксплуатации **Имеет навыки (начального уровня)** составления уравнения теплового и воздушного баланса при определении мощности системы отопления **Имеет навыки (начального уровня)** выполнения теплового расчета отопительных приборов **Имеет навыки (начального уровня)** подбора вентиляционных решеток
ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	**Знает** основные санитарно-гигиенические требования к помещениям с постоянным пребыванием человека **Знает** законы тепло- влагопереноса в помещениях зданий при решении задач тепловой защиты зданий **Имеет навыки (начального уровня)** выбора параметров микроклимата помещений жилого здания

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	4	4				16	67	9	Контрольная работа – р.1-3
2	Отопление и вентиляция	4	6							
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	4	6							
	Итого:	4	16				16	67	9	Курсовая работа, Зачет

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	5	2				16	81	9	Контрольная работа – р.1-3
2	Отопление и вентиляция	5								
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	5								
	Итого:	5	2				16	81	9	Курсовая работа, Зачет

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	5					8	91	9	Контрольная работа – р.1-3
2	Отопление и вентиляция	5								
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	5								
	Итого:	5					8	91	9	Курсовая работа, Зачет

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках лекционных занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогазоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Основные требования нормативно-технической документации к тепловой защите зданий и параметрам микроклимата. Тепловой баланс помещений. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения. Тепловая мощность систем отопления
2	Отопление и вентиляция	Системы отопления. Элементы систем отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Требования предъявляемые к системам отопления. Отопительные приборы систем отопления. Теплопроводы. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем вентиляции. Приточные и вытяжные установки. Основные требования нормативно-технической документации к системам вентиляции.
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	Теплоснабжение. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Модульные и автономные котельные. Топливо для систем теплоснабжения. Газоснабжение, газораспределительные пункты. Основные требования нормативно-технической документации в области систем теплоснабжения и газоснабжения

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогазоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Системы отопления. Элементы систем отопления. Системы вентиляции. Теплоснабжение. Газоснабжение, газораспределительные пункты
2	Отопление и вентиляция	
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	

Форма обучения – заочная.
Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы
Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия
Не предусмотрено учебным планом.

4.4 Компьютерные практикумы
Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Поиск нормативных документов, регламентирующих требование к тепловой защите здания и параметрам микроклимата. Работа с поисковой системой https://minstroyrf.gov.ru/docs/
2	Отопление и вентиляция	Поиск нормативных документов, регламентирующих требование к системам отопления и вентиляции. Работа с поисковой системой https://minstroyrf.gov.ru/docs/ Работа с онлайн калькулятором подбора радиаторов: https://radiatori.global/technical-information/kalkulyator-podbora-radiatorov/ Калькулятор для расчета и подбора компонентов системы вентиляции: https://www.rfclimat.ru/htm/vent_calculator.htm

3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	Поиск нормативных документов, регламентирующих требование к тепловым сетям, источникам тепловой энергии и системам газоснабжения. Работа с поисковой системой https://minstroyrf.gov.ru/docs/ Онлайн подбор котла отопления: https://baxi.ru/selection/ Виртуальный тур по котельной: https://kotel-kv.ru/virtualnyy-tur-po-kotelnoy.html

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Основные требования нормативно-технической документации к тепловой защите зданий и параметрам микроклимата. Тепловой баланс помещений. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения. Тепловая мощность систем отопления Поиск нормативных документов, регламентирующих требование к тепловой защите здания и параметрам микроклимата. Работа с поисковой системой https://minstroyrf.gov.ru/docs/
2	Отопление и вентиляция	Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Требования предъявляемые к системам отопления. Отопительные приборы систем отопления. Теплопроводы. Классификация отопительных приборов. Конструкции систем вентиляции. Приточные и вытяжные установки. Основные требования нормативно-технической документации к системам отопления и вентиляции. Поиск нормативных документов, регламентирующих требование к системам отопления и вентиляции. Работа с поисковой системой https://minstroyrf.gov.ru/docs/ Работа с онлайн калькулятором подбора радиаторов: https://radiatori.global/technical-information/kalkulyator-podbora-radiatorov/ Калькулятор для расчета и подбора компонентов системы вентиляции: https://www.rfclimat.ru/htm/vent_calculator.htm
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Модульные и автономные котельные. Топливо для систем теплоснабжения. Основные требования нормативно-технической документации в области систем теплоснабжения и газоснабжения Поиск нормативных документов, регламентирующих требование к тепловым сетям, источникам тепловой энергии и системам газоснабжения. Работа с поисковой системой https://minstroyrf.gov.ru/docs/ Онлайн подбор котла отопления: https://baxi.ru/selection/ Виртуальный тур по котельной: https://kotel-kv.ru/virtualnyy-tur-po-kotelnoy.html

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогазоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Основные требования нормативно-технической документации к тепловой защите зданий и параметрам микроклимата. Тепловой баланс помещений. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения. Тепловая мощность систем отопления Поиск нормативных документов, регламентирующих требование к тепловой защите здания и параметрам микроклимата. Работа с поисковой системой https://minstroyrf.gov.ru/docs/
2	Отопление и вентиляция	Системы отопления. Элементы систем отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Требования предъявляемые к системам отопления. Отопительные приборы систем отопления. Теплопроводы. Классификация отопительных приборов. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем вентиляции. Приточные и вытяжные установки. Основные требования нормативно-технической документации к системам отопления и вентиляции. Поиск нормативных документов, регламентирующих требование к системам отопления и вентиляции. Работа с поисковой системой https://minstroyrf.gov.ru/docs/ Работа с онлайн калькулятором подбора радиаторов: https://radiatori.global/technical-information/kalkulyator-podbora-radiatorov/ Калькулятор для расчета и подбора компонентов системы вентиляции: https://www.rfclimat.ru/htm/vent_calculator.htm
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	Теплоснабжение. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Модульные и автономные котельные. Топливо для систем теплоснабжения. Газоснабжение, газораспределительные пункты. Основные требования нормативно-технической документации в области систем теплоснабжения и газоснабжения Поиск нормативных документов, регламентирующих требование к тепловым сетям, источникам тепловой энергии и системам газоснабжения. Работа с поисковой системой https://minstroyrf.gov.ru/docs/ Онлайн подбор котла отопления: https://baxi.ru/selection/ Виртуальный тур по котельной: https://kotel-kv.ru/virtualnyy-tur-po-kotelnoy.html

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания	1	*Контрольная работа Зачет*
Знает терминологию, описывающую конструкцию и основные элементы систем теплогазоснабжения и вентиляции, параметры внутреннего микроклимата, энергопотребление и энергосбережение в здании, его инженерных системах и оборудовании	1, 2, 3	*Контрольная работа Зачет*
Знает применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения, виды и основные характеристики используемого топлива	3	*Контрольная работа Зачет*
Знает классификацию систем теплогазоснабжения и вентиляции по основным признакам	1, 2, 3	*Контрольная работа Зачет*
Знает современное оборудование систем	1, 2, 3	*Контрольная работа*

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
теплогазоснабжения и вентиляции, принципы его работы, области рационального применения		*Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) выбора и систематизации исходной информации необходимой для выполнения конкретных заданий в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	1, 2, 3	*Курсовая работа*
Знает методики оценки тепловой мощности систем отопления и вентиляции	1	*Контрольная работа* *Зачет*
Знает основные принципы конструирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	2, 3	*Контрольная работа* *Зачет*
Знает методику выполнения аэродинамического расчета системы вентиляции	2	*Контрольная работа* *Зачет*
Знает методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий	2, 3	*Контрольная работа* *Зачет*
Знает методы определения основных конструктивных характеристик систем наружного теплоснабжения и газоснабжения	3	*Контрольная работа* *Зачет*
Знает основные нормативно-технические документы в области тепловой защиты зданий	1	*Контрольная работа* *Зачет*
Знает основные нормативно-технические документы в области проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	2	*Контрольная работа* *Зачет*
Знает основные нормативно-технические документы в области проектирования систем наружного теплоснабжения и источников тепловой энергии	3	*Контрольная работа* *Зачет*
Знает основные нормативно-технические документы в области проектирования систем газоснабжения	3	*Контрольная работа* *Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы проектирования тепловой защиты зданий	1	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы конструирования системы отопления и вентиляции жилого здания	2	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы проектирования систем теплоснабжения и источников тепловой энергии	3	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы конструирования системы газоснабжения	3	*Курсовая работа*
Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к тепловой оболочке здания	1	*Контрольная работа* *Зачет*
Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к системам отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	2	*Контрольная работа* *Зачет*
Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов предъявляемые к системам теплоснабжения и источникам тепловой	3	*Контрольная работа* *Зачет*

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
энергии		
Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов предъявляемые к системам газоснабжения	3	*Контрольная работа Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении теплотехнических показателей ограждающих конструкций здания	1	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) использования основных положений действующих нормативно-технических документов при размещении элементов системы отопления жилого здания	2	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении воздухообмена заданной жилой квартиры и выбору сечения каналов системы вентиляции	2	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) использования основных положений действующих нормативно-технических документов при трассировке тепловых сетей	3	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) использования основных положений действующих нормативно-технических документов при выборе и размещении котельной на генплане	3	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) использования основных положений действующих нормативно-технических документов при выборе и размещении газорегуляторного пункта на генплане	3	*Курсовая работа*
Знает классификацию систем водяного отопления	2	*Контрольная работа Зачет*
Знает условные обозначения систем отопления и вентиляции на плане здания	2	*Курсовая работа*
Знает условные обозначения тепловых и газовых сетей на ситуационном и генеральном планах	3	*Курсовая работа*
Знает последовательность работ по проектированию систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	2	*Курсовая работа*
Знает последовательность работ по определению трассировки тепловых сетей и выбора источника тепловой энергии	3	*Курсовая работа*
Знает последовательность работ по выбору и размещению газорегуляторных пунктов	3	*Курсовая работа*
Знает состав исходных данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	2	*Курсовая работа*
Знает состав исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем теплоснабжения и источников тепловой энергии	3	*Курсовая работа*
Знает состав исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем	3	*Курсовая работа*

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
газоснабжения		
Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	2	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем теплоснабжения и источников тепловой энергии	3	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем газоснабжения	3	*Курсовая работа*
Знает правила размещения отопительных приборов	2	*Контрольная работа Зачет*
Знает требования к взаимному расположению трубопроводов в едином пространстве помещения	2	*Курсовая работа*
Знает типовые решения поэтажных коллекторов системы отопления	2	*Контрольная работа Зачет*
Знает типовые решения по вентиляции жилых зданий	2	*Контрольная работа Зачет*
Знает типовые решения по прокладке тепловых сетей	3	*Контрольная работа Зачет*
Знает основное оборудование и конструкцию модульных котельных	3	*Контрольная работа Зачет*
Знает основное оборудование и конструкцию блочных газорегуляторных пунктов	3	*Контрольная работа Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) размещения отопительных приборов	2	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых решений поэтажных коллекторов системы отопления	2	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых модульных котельных	3	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых блочных газорегуляторных пунктов	3	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) оформления чертежей систем отопления и вентиляции	2	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) оформления чертежей тепловых сетей на ситуационном плане	3	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) оформления чертежей газовых сетей на ситуационном плане	3	*Курсовая работа*
Знает требования нормативно-технических документов к графической части проектной документации по элементам систем теплогазоснабжения и вентиляции	2, 3	*Контрольная работа Зачет*
Знает основные признаки классификации систем отопления и вентиляции	2	*Контрольная работа Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) определения тепловой нагрузки внутренних инженерных систем здания	1	*Курсовая работа*
Знает основные признаки классификации потребителей теплоты	3	*Контрольная работа Зачет*
Знает основные виды топлива, применяющихся для выработки тепловой энергии	3	*Контрольная работа Зачет*
Знает основные виды схем модульных и	3	*Контрольная работа*

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
индивидуальных котельных		*Зачет*
Знает основные виды газовых сетей	3	*Контрольная работа* *Зачет*
Знает основные отличительные особенности работы систем теплоснабжения, отопления и вентиляции в разные периоды эксплуатации	1, 2, 3	*Контрольная работа* *Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) составления уравнения теплового и воздушного баланса при определении мощности системы отопления	1	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) выполнения теплового расчета отопительных приборов	2	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) подбора вентиляционных решеток	2	*Курсовая работа*
Знает основные санитарно-гигиенические требования к помещениям с постоянным пребыванием человека	1	*Контрольная работа* *Зачет*
Знает законы тепло- влагопереноса в помещениях зданий при решении задач тепловой защиты зданий	1	*Контрольная работа* *Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) выбора параметров микроклимата помещений жилого здания	1	*Курсовая работа*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 4 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	1. Назовите известные вам виды теплообмена. 2. Как называется процесс проникновения воздуха снаружи внутрь здания через неплотности наружных ограждений? Как называется процесс обратный описанному? 3. Дайте определение сопротивлению теплопередачи многослойной стенки. 4. Дайте определение коэффициенту теплопроводности материала. 5. Каковы основные составляющие уравнения теплового баланса для помещения? 6. От чего зависит термическое сопротивление теплопередаче однослойной ограждающей конструкции? 7. Как определяются теплопотери через ограждающие конструкции? 8. Как выбираются расчётные параметры наружного климата? 9. Как выбрать по СП «Строительная климатология» температуру наружного воздуха? 10. Как нормируется температура внутреннего воздуха для помещений жилых комнат? 11. Как определяется сопротивление теплопередаче наружных ограждений? 12. В зависимости от чего по СП «Тепловая защита зданий» принимается требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции? 13. Назовите три требования, которым должна соответствовать теплозащитная оболочка здания по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Опишите эти требования. 14. Метод определения теплопотерь здания по укрупненным показателям. 15. Правила обмера конструкций здания при расчете теплопотерь 16. Как определяется воздухообмен в квартире? 17. Какие нормативно-технические документы предъявляют требования к тепловой оболочке здания и выбору параметров наружного и внутреннего климата здания?
2	Отопление и вентиляция	18. Система отопления. Цель, задачи и определение. 19. Подключение системы отопления к автономной котельной. Схема и основные элементы. 20. Подключение системы отопления к тепловой сети. Схема и основные элементы. 21. Какие нормативно-технические документы регламентируют требования к системам отопления? 22. Вертикальная однотрубная система отопления. Схема и основные элементы.

		23. Вертикальная двухтрубная система отопления. Схема и основные элементы. 24. Поквартирная система отопления. Схема и основные элементы. 25. Коллектор поквартирной системы отопления. Схема и основные элементы. 26. Термостатический клапан. Назначение и место установки. 27. Что относится к санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к системам отопления? 28. Что относится к экономическим требованиям, предъявляемым к системам отопления? 29. Что относится к архитектурно-строительным требованиям, предъявляемым к системам отопления? 30. Что относится к производственно-монтажным требованиям, предъявляемым к системам отопления? 31. Что относится к эксплуатационным требованиям, предъявляемым к системам отопления? 32. Какие виды отопительных приборов получили широкое распространение в жилых зданиях? 33. Перечислите основные характеристики отопительных приборов 34. Размещение отопительных приборов в помещении 35. Назовите температурные параметры тепловой сети и системы отопления. 36. Трубы из каких материалов применяются в системах водяного отопления? 37. Преимущества и недостатки стальных труб 38. Преимущества и недостатки труб и меди 39. Преимущества и недостатки труб из полипропилена 40. Преимущества и недостатки труб из сшитого полиэтилена 41. Какие вводятся ограничения на скорость движения воздуха в каналах системы естественной вентиляции? 42. Как классифицируются системы вентиляции по способу перемещения воздуха? 43. Назовите достоинства и недостатки гравитационных систем вентиляции. 44. Назовите достоинства и недостатки механических систем вентиляции. 45. Как классифицируются системы вентиляции по направленности перемещения воздуха? 46. Как классифицируются системы вентиляции по назначению? 47. Какие задачи решают общеобменные системы вентиляции? 48. Какие задачи решают местные системы вентиляции? 49. Какие задачи решают аварийные системы вентиляции? 50. Из каких конструкционных материалов могут быть изготовлены каналы систем вентиляции? 51. В каких случаях целесообразно и необходимо применять вентиляционные каналы и элементы систем вентиляции из нержавеющей стали? 52. Каким способом (в каких единицах) может быть задан нормативный или расчетный воздухообмен для помещения? 53. Из группы каких помещений допускается объединение вертикальных вентиляционных каналов естественной вентиляции в жилом здании? 54. В каких помещениях целесообразно размещать вентиляционные каналы?
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-	55. Какие вы можете назвать виды присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям? 56. Каково основное отличие открытых и закрытых тепловых сетей?

	топливоснабжение	57. Каким требованиям должно отвечать качество теплоносителя в открытых водяных тепловых сетях? 58. Сравните способы прокладки тепловых сетей (бесканальную, в непроходных и проходных каналах) с экономической и эксплуатационной точки зрения. 59. Каковы основные преимущества централизованного теплоснабжения. 60. Как классифицируются тепловые сети? 61. Какими бывают тепловые сети по способу прокладки? 62. Когда допускается надземная прокладка тепловых сетей? 63. Какие вы знаете способы подземной прокладки тепловых сетей? 64. В каких случаях применяются полупроходные каналы для прокладки тепловых сетей? 65. Какие нормативно-технические документы приводят требования к тепловым сетям? 66. Схемы тепловых сетей. 67. Классификация потребителей по надежности теплоснабжения. 68. Схема двухтрубной закрытой системы теплоснабжения. 69. Схема четырехтрубной системы теплоснабжения. 70. В чем заключается отличие двухтрубной от четырехтрубной системы теплоснабжения? 71. Основное оборудование тепловых пунктов. 72. Регулирование теплоотдачи в ИТП. 73. Какие источники теплоты вы знаете? 74. В чем заключается особенность модульных котельных? 75. Какое основное оборудование располагается в модульных котельных? Его назначение 76. Какие основные характеристики модульных котельных вы знаете? 77. Какие виды котлов применяются при автономном теплоснабжении? 78. В чем заключается особенность конденсационных котлов? 79. Что такое бойлер косвенного нагрева? 80. Как классифицируется топливо для систем теплоснабжения с точки зрения происхождения и агрегатного состояния? Назовите характерные примеры. 81. Как классифицируются сети газоснабжения? 82. Сети газоснабжения низкого давления применяются для? 83. Сети газоснабжения высокого давления применяются для? 84. С какой целью и почему применяются одно-, двух- и многоступенчатые системы газоснабжения в пределах одного населенного пункта? 85. Назначение газорегуляторных пунктов. 86. Основное оборудование газорегуляторных пунктов и установок

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ: «Системы теплогазоснабжения и вентиляции».

Состав типового задания на выполнение курсовых работ:

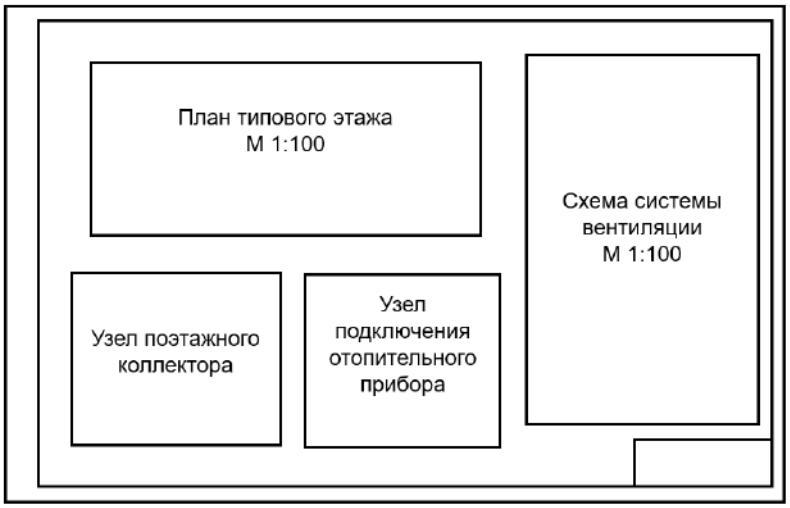
В качестве исходных данных по курсовой работе обучающемуся выдаются план жилого здания (типовой) и ситуационный план района. Для отдельного здания задается этажность здания, район строительства. На ситуационном плане указывается место прохождения наружной сети газоснабжения высокого давления.

В рамках курсовой работы обучающийся должен выполнить задание по конструированию и расчету системы отопления и вентиляции в жилом многоквартирном

здании, а также прокладки наружной тепловой сети теплоснабжения, выбор и размещение на ситуационном плане модульной котельной и газорегуляторного пункта. Курсовая работа состоит из графической части и пояснительной записки к ней. В пояснительную записку входят следующие разделы:

Раздел 1. «Описание объекта»
Раздел 2. Расчет тепловых нагрузок
Раздел 3. Проектирование поквартирной системы отопления
Раздел 4. Проектирование системы вентиляции
Раздел 5. Расчет тепловой мощности модульной котельной
Раздел 6. Расчет тепловой сети квартала
Раздел 7. Расчет потребности в газе и выбор газораспределительного пункта

Графическая часть состоит из двух одного листов формата А1 (594 х 1189 мм). В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской. План здания вычерчиваются в масштабе 1:100 упрощенно и тонкими линиями. На чертеже указываются лишь габаритные размеры здания и размеры в осях, а также отметки пола этажей и номера помещений. Схема системы вентиляции также выполняется в масштабе 1:100. Узлы подключения отопительного прибора и узел поэтажного коллектора выполняются схематично без масштаба.



На втором листе размещается ситуационный план в масштабе 1:2000 с трассировкой тепловой сети, сети газоснабжения, а также размещение модульной котельной и газорегуляторного пункта. Указываются условные обозначения.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Как обозначаются отопительные приборы на чертежах в соответствии с нормативно-техническими документами?
2. Как обозначаются стояки системы отопления на чертежах в соответствии с нормативно-техническими документами?
3. Как выбирается место размещения поэтажного коллектора отопления?
4. Как на планах этажей обозначаются вентиляционные каналы и вытяжные решетки?
5. Как производится подбор вентиляционных решеток?
6. Как увязываются участки системы естественной вентиляции при аэродинамическом расчете?
7. Как выбираются размеры вентиляционных каналов системы естественной вентиляции?
8. Какие требования к размещению котельных на ситуационном плане?
9. Как обозначаются тепловые сети на ситуационном плане?
10. Какие требования к размещению газорегуляторных пунктов на ситуационном плане?
11. Как обозначаются газовые сети на ситуационном плане?
12. Какие здания могут пересекать тепловые сети?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная в 3 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Основы теплогазоснабжения и вентиляции»

Перечень примерных вопросов/заданий к контрольной работе:

1. 1. Назовите известные вам виды теплообмена.
2. Как называется процесс проникновения воздуха снаружи внутрь здания через неплотности наружных ограждений? Как называется процесс обратный описанному?
3. Дайте определение сопротивлению теплопередачи многослойной стенки.
4. Дайте определение коэффициенту теплопроводности материала.
5. Каковы основные составляющие уравнения теплового баланса для помещения?
6. От чего зависит термическое сопротивление теплопередаче однослойной ограждающей конструкции?
7. Как определяются теплопотери через ограждающие конструкции?
8. Как выбираются расчётные параметры наружного климата?
9. Как выбрать по СП «Строительная климатология» температуру наружного воздуха?
10. Как нормируется температура внутреннего воздуха для помещений жилых комнат?
11. Как определяется сопротивление теплопередаче наружных ограждений?
12. В зависимости от чего по СП «Тепловая защита зданий» принимается требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции?
13. Назовите три требования, которым должна соответствовать теплозащитная оболочка здания по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Опишите эти требования.
14. Метод определения теплопотерь здания по укрупненным показателям.
15. Правила обмера конструкций здания при расчете теплопотерь
16. Как определяется воздухообмен в квартире?

17. Какие нормативно-технические документы предъявляют требования к тепловой оболочке здания и выбору параметров наружного и внутреннего климата здания?
18. Система отопления. Цель, задачи и определение.
19. Подключение системы отопления к автономной котельной. Схема и основные элементы.
20. Подключение системы отопления к тепловой сети. Схема и основные элементы.
21. Какие нормативно-технические документы регламентируют требования к системам отопления?
22. Вертикальная однотрубная система отопления. Схема и основные элементы.
23. Вертикальная двухтрубная система отопления. Схема и основные элементы.
24. Поквартирная система отопления. Схема и основные элементы.
25. Коллектор поквартирной системы отопления. Схема и основные элементы.
26. Термостатический клапан. Назначение и место установки.
27. Что относится к санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к системам отопления?
28. Что относится к экономическим требованиям, предъявляемым к системам отопления?
29. Что относится к архитектурно-строительным требованиям, предъявляемым к системам отопления?
30. Что относится к производственно-монтажным требованиям, предъявляемым к системам отопления?
31. Что относится к эксплуатационным требованиям, предъявляемым к системам отопления?
32. Какие виды отопительных приборов получили широкое распространение в жилых зданиях?
33. Перечислите основные характеристики отопительных приборов
34. Размещение отопительных приборов в помещении
35. Назовите температурные параметры тепловой сети и системы отопления.
36. Трубы из каких материалов применяются в системах водяного отопления?
37. Преимущества и недостатки стальных труб
38. Преимущества и недостатки труб и меди
39. Преимущества и недостатки труб из полипропилена
40. Преимущества и недостатки труб из сшитого полиэтилена
41. Какие вводятся ограничения на скорость движения воздуха в каналах системы естественной вентиляции?
42. Как классифицируются системы вентиляции по способу перемещения воздуха?
43. Назовите достоинства и недостатки гравитационных систем вентиляции.
44. Назовите достоинства и недостатки механических систем вентиляции.
45. Как классифицируются системы вентиляции по направленности перемещения воздуха?
46. Как классифицируются системы вентиляции по назначению?
47. Какие задачи решают общеобменные системы вентиляции?
48. Какие задачи решают местные системы вентиляции?
49. Какие задачи решают аварийные системы вентиляции?
50. Из каких конструкционных материалов могут быть изготовлены каналы систем вентиляции?
51. В каких случаях целесообразно и необходимо применять вентиляционные каналы и элементы систем вентиляции из нержавеющей стали?

52. Каким способом (в каких единицах) может быть задан нормативный или расчетный воздухообмен для помещения?

53. Из группы каких помещений допускается объединение вертикальных вентиляционных каналов естественной вентиляции в жилом здании?

54. В каких помещениях целесообразно размещать вентиляционные каналы?

55. Какие вы можете назвать виды присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям?

56. Каково основное отличие открытых и закрытых тепловых сетей?

57. Каким требованиям должно отвечать качество теплоносителя в открытых водяных тепловых сетях?

58. Сравните способы прокладки тепловых сетей (бесканальную, в непроходных и проходных каналах) с экономической и эксплуатационной точки зрения.

59. Каковы основные преимущества централизованного теплоснабжения.

60. Как классифицируются тепловые сети?

61. Какими бывают тепловые сети по способу прокладки?

62. Когда допускается надземная прокладка тепловых сетей?

63. Какие вы знаете способы подземной прокладки тепловых сетей?

64. В каких случаях применяются полупроходные каналы для прокладки тепловых сетей?

65. Какие нормативно-технические документы приводят требования к тепловым сетям?

66. Схемы тепловых сетей.

67. Классификация потребителей по надежности теплоснабжения.

68. Схема двухтрубной закрытой системы теплоснабжения.

69. Схема четырехтрубной системы теплоснабжения.

70. В чем заключается отличие двухтрубной от четырехтрубной системы теплоснабжения?

71. Основное оборудование тепловых пунктов.

72. Регулирование теплоотдачи в ИТП.

73. Какие источники теплоты вы знаете?

74. В чем заключается особенность модульных котельных?

75. Какое основное оборудование располагается в модульных котельных? Его назначение

76. Какие основные характеристики модульных котельных вы знаете?

77. Какие виды котлов применяются при автономном теплоснабжении?

78. В чем заключается особенность конденсационных котлов?

79. Что такое бойлер косвенного нагрева?

80. Как классифицируется топливо для систем теплоснабжения с точки зрения происхождения и агрегатного состояния? Назовите характерные примеры.

81. Как классифицируются сети газоснабжения?

82. Сети газоснабжения низкого давления применяются для?

83. Сети газоснабжения высокого давления применяются для?

84. С какой целью и почему применяются одно-, двух- и многоступенчатые системы газоснабжения в пределах одного населенного пункта?

85. Назначение газорегуляторных пунктов.

86. Основное оборудование газорегуляторных пунктов и установок

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок

осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков начального уровня используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 4 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учебник для студентов обучающихся по направлению "Строительство" / [Е. М. Авдолимов [и др.]. - 2-е изд., перераб. - Москва : Академия, 2013. - 395 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Строительство). - Библиогр.: с. 396-397 (38 назв.). - ISBN 978-5-7695-9305-5	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Теплогазоснабжение и вентиляция. Конструирование и расчет инженерных систем многоквартирных жилых зданий [Электронный ресурс] : учебное-методическое пособие к практическим занятиям и выполнению курсовой работы/проекта / К. И. Лушин, Н. Ю. Плющенко ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - Учебн. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - ISBN 978-5-7264-1843-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/10.pdf
2	Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : Учебное пособие для вузов / Ю. А. Феофанов. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 157 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-04169-9	https://urait.ru/bcode/452723

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.) Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN	предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Балалов В.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроснабжение» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области электротехники, электрооборудования и электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания
	ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	**Знает** основные законы электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока, в электрических машинах и трансформаторах (законы Ома и Кирхгофа для электрических и магнитных цепей, явление электромагнитной индукции, закон Ампера, правило Ленца, закон Джоуля-Ленца) **Знает** физическую сущность явлений и процессов, возникающих в электрических и магнитных цепях, в электрических двигателях и генераторах постоянного и переменного тока, в электромагнитных устройствах автоматики (автоматических выключателях, магнитных пускателях, контакторах, устройствах защитного выключения, электромагнитных и тепловых реле) **Имеет навыки (начального уровня)** при определении количественных характеристик электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока в электрических машинах и трансформаторах **Имеет навыки (начального уровня)** расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, трансформаторов и электрических машин
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	**Знает** правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения задач электроснабжения объектов **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам	**Знает** основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения заданий и сооружений **Знает** действующие нормативные документы РФ в области проектирования и эксплуатации электротехнического

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в том числе Межгосударственный стандарт «Электроустановки зданий. Основные положения», Свод правил «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа». **Имеет навыки (начального уровня)** использования основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения заданий и сооружений
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	**Знает** информацию в области электроснабжения об объекте капитального строительства и его инженерных систем после изучения проектно-сметной документации
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	**Знает** основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам электроснабжения **Имеет навыки (начального уровня)**проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно технических документов для инженерных системам электроснабжения заданий и сооружений
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	**Знает** основные параметры электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства **Имеет навыки (начального уровня)** определения основных параметров инженерных систем жизнеобеспечения зданий
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	**Знает** основные режимы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий (системы электроснабжения, системы заземления, системы молниезащиты, системы диспетчеризации) **Знает** расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания **Имеет навыки (начального уровня)** определения основных режимов работы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий
ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	**Знает** требования охраны труда при осуществлении технологических процессов в области различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий **Имеет навыки (начального уровня)** соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процессов в области инженерных систем жизнеобеспечения зданий
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	3	4	4	2			51	9	*Контрольная работа р.1-5* *Защита отчета по лабораторным работам р. 1,2,3,6* *Домашнее задание р.5-7*
2	Трехфазные цепи		2	2	2					
3	Трансформаторы		2	2	2					
4	Электрические машины		2	2	2					
5	Общие вопросы электроснабжения		2	2	2					
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов		2	2	2					
7	Электрические сети современных зданий и сооружений		2	2	4					
	Итого:	3	16	16	16			51	9	*Зачет*

Форма обучения –очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	3	2	2				81	9	*Контрольная работа р.1-5* *Защита отчета по лабораторным работам р. 1,2,3,6*
2	Трехфазные цепи			2						
3	Трансформаторы			2	2					
4	Электрические машины				2					
5	Общие вопросы электроснабжения				2					
6	Передача и преобразование			2	2					

	электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов									*Домашнее задание р.5-7*
7	Электрические сети современных зданий и сооружений									
	Итого:	3	2	8	8			81	9	*Зачет*

Форма обучения –заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	3	0					1	9	*Контрольная работа р.1-5* *Защита отчета по лабораторным работам р. 2,3* *Домашнее задание р.5-7*
2	Трехфазные цепи			2						
3	Трансформаторы			2						
4	Электрические машины									
5	Общие вопросы электроснабжения				2					
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов				2					
7	Электрические сети современных зданий и сооружений									
	Итого:	3	0	4	4			91	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность в цепях переменного тока,

		анализ и расчет цепей переменного тока с использование векторных диаграмм. Режимы работы электрических цепей. Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений. Аналоговые и электронные цифровые измерительные приборы. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное отображение синусоидальных величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм. Резонансные режимы в однофазных цепях. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением R,L,C-элементов.
2	Трехфазные цепи	Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств. Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии. Получение трехфазной ЭДС. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения. Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода. Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей.
3	Трансформаторы	Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. Внешние характеристики трансформатора. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Специальные трансформаторы.
4	Электрические машины	Электрические машины, применяемые в строительстве. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики. Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором.

		Регулирование частоты вращения (полюсное и частотное). Асинхронный электродвигатель с фазным ротором. Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока.
5	Общие вопросы электроснабжения	Ознакомление с нормативной базой и нормативно-технической документацией, регулирующей деятельность в области электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений изложенные в «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ-7), «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения», «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» и др. Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения. Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов. Определение параметров режима работы разомкнутой распределительной электрической сети. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети. Встречное регулирование напряжения в электрической сети. Регулирование напряжения в электрической сети за счет поперечной компенсацией реактивной мощности.
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО). Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1,7	Введение. Электрические цепи переменного тока Электрические сети современных зданий и сооружений	Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использование

		векторных диаграмм. Режимы работы электрических цепей. Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО). Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений.

Форма обучения – заочная.
Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Тема: ЛР «Порядок проведения лабораторных работ на электротехническом стенде. Устройство стенда. Техника безопасности. Тестирование и поверка имеющегося на стенде оборудование.». Содержание: Приобретение практических навыков проведения эксперимента и обработки его результатов. Получение умений снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями. Приобретение навыков по выбору электрических, электронных приборов и электрооборудования. Освоение правил техники безопасности при работе с силовыми электротехническими приборами. Целью выполнения лабораторных работ является подтверждение теоретических положений, осмысление физических явлений и изученных на теоретических занятиях закономерностей.
		Тема: ЛР «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов». Содержание: Приобретение навыков измерения электрических величин. Определение характеристик с последовательным соединением R,L,C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Снятие и исследование амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик. Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре. Анализ работы электрической цепи при изменении ее параметров. Резонанс напряжений.
2	Трехфазные цепи	Тема ЛР: «Исследование трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой». Содержание: Определение токов и напряжений в трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой. Исследование режимов в трехфазной трех- и четырехпроводной цепи в симметричном и несимметричном режимах. Построение и анализ векторных диаграмм.

3	Трансформаторы	Тема ЛР: «Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора» Содержание: Ознакомление с устройством, принципом действия, характеристикой и методами исследования однофазного трансформатора. Проведение опыта холостого хода трансформатора, определение коэффициента мощности трансформатора. Проведение опыта короткого замыкания, определение коэффициента трансформации трансформатора. Проведение серии опытов при изменяющейся нагрузке, определение параметров трансформатора.
4	Электрические машины	Тема ЛР: «Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором» Содержание: Ознакомиться с устройством, конструкцией, принципом действия и схемой управления исследуемого трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Проведение опыта работы двигателя в различных режимах работы. Построение механической и рабочей характеристик исследуемого асинхронного электродвигателя. Изучение принципиальной схемы трехфазного асинхронного электродвигателя.
5	Общие вопросы электроснабжения	Тема ЛР: «Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей». Содержание: Сборка схемы соединений аппаратуры блоков лабораторного стенда, пользуясь принципиальной электрической схемой и схемой электрических соединений устройств на панелях стенда. Проведение необходимых измерений и снятие показаний используемых измерительных приборов в соответствии с приведенным порядком выполнения экспериментальной части работы. Определение расчетным путем потерь напряжения ΔU,активной ΔP и реактивной ΔQ мощностей в линии электропередачи. Сделать выводы о проведенной работе, отмечая характерные особенности определенных экспериментально и расчетным способом параметров.
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Тема ЛР: «Схемы электроснабжения населен». Содержание: Обучающемуся необходимо выбрать существующий электрифицированный жилой район с учетом следующих параметров: наличие не менее 5 разноэтажных жилых зданий или 15 коттеджей, 3 образовательных учреждения, 2 здания торговой направленности, 1 здание культурно-массовых мероприятий. Начертить схему района, дать его описание, охарактеризовать все выбранные объекты. Согласно Инструкции по расчету электрических нагрузок жилых зданий РМ-2696 рассчитать электрические нагрузки зданий, произвести расчет осветительной нагрузки, расчет силового оборудования. Определить общее потребление электроэнергии района.
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	Тема ЛР: «Проектирование и моделирование системы силового электрооборудования (ЭМ), внутреннего (ЭО) и наружного (ЭН) электроосвещения промышленных и гражданских объектов». Содержание: С помощью программного обеспечение nanoCAD Электро создает информационную модель проектируемой электрической сети ранее выбранного жилого района. С помощью программного обеспечения необходимо произвести следующие инженерные расчеты: расчет освещенности по методикам: • метод коэффициента использования,

		• точечный метод; расчет электрических нагрузок по методикам: • РТМ 36.18.32.4-92, • СП 256.1325800.2016, • ТЭП расчет токов одно-, двух- и трехфазного короткого замыкания по методикам: • ГОСТ 28249-93, • «Петля фаза-ноль»; • расчет кабеля на невозгорание согласно Циркуляру № Ц-02-98 (Э); • расчет токов утечки через изоляцию согласно ПУЭ 7, п. 7.1.83; • расчет падения напряжения.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Тема: ЛР «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов». Содержание: Приобретение навыков измерения электрических величин. Определение характеристик с последовательным соединением R,L,C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Снятие и исследование амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик. Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре. Анализ работы электрической цепи при изменении ее параметров. Резонанс напряжений.
2	Трехфазные цепи	Тема ЛР: «Исследование трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой». Содержание: Определение токов и напряжений в трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой. Исследование режимов в трехфазной трех- и четырехпроводной цепи в симметричном и несимметричном режимах. Построение и анализ векторных диаграмм.
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Тема ЛР: «Схемы электроснабжения населен». Содержание: Обучающемуся необходимо выбрать существующий электрифицированный жилой район с учетом следующих параметров: наличие не менее 5 разноэтажных жилых зданий или 15 коттеджей, 3 образовательных учреждения, 2 здания торговой направленности, 1 здание культурно-массовых мероприятий. Начертить схему района, дать его описание, охарактеризовать все выбранные объекты. Согласно Инструкции по расчету электрических нагрузок жилых зданий РМ-2696 рассчитать электрические нагрузки зданий, произвести расчет осветительной нагрузки, расчет силового оборудования. Определить общее потребление электроэнергии района.

Форма обучения –заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы

2	Трехфазные цепи	Тема ЛР: «Исследование трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой». Содержание: Определение токов и напряжений в трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой. Исследование режимов в трехфазной трех- и четырехпроводной цепи в симметричном и несимметричном режимах. Построение и анализ векторных диаграмм.
3	Трансформаторы	Тема ЛР: «Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора» Содержание: Ознакомление с устройством, принципом действия, характеристикой и методами исследования однофазного трансформатора. Проведение опыта холостого хода трансформатора, определение коэффициента мощности трансформатора. Проведение опыта короткого замыкания, определение коэффициента трансформации трансформатора. Проведение серии опытов при изменяющейся нагрузке, определение параметров трансформатора.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Расчет потерь напряжения и электроэнергии в питающем трансформаторе и линии электропередачи.
2	Трехфазные цепи	Расчет линейных и фазных токов и напряжений для симметричной и несимметричной нагрузки при соединении электроприемников звездой и треугольником. Построение и анализ векторных диаграмм для трехфазных цепей цепи. Определение параметров трехфазных электрических цепей из векторных диаграмм.
3	Трансформаторы	Расчет и анализ параметров и характеристик трансформатора в опытах холостого хода, короткого замыкания и режиме под нагрузкой. Построение и анализ внешней и нагрузочных характеристик трансформатора.
4	Электрические машины	Расчет и анализ параметров и характеристик двигателей постоянного тока с различным способом возбуждения. Расчет и анализ параметров и характеристик асинхронного двигателя в различных режимах. Построение и анализ механической и рабочих характеристик.
5	Общие вопросы электроснабжения	Расчет и анализ параметров и характеристик линии электропередачи и распределительной электрической сети в установившемся режиме работы при различном характере нагрузки. Расчет коэффициента мощности в электрической установке и электросети при искусственной компенсации реактивной мощности и различной величине нагрузки.
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Расчет потерь напряжения и электроэнергии в питающем трансформаторе и линии электропередачи. Выбор и анализ различных схем электроснабжения населенных пунктов и городов.

7	Электрические сети современных зданий и сооружений	Анализ электрических сетей систем электроснабжения зданий и сооружений. Анализ систем защитного заземления для безопасной эксплуатации электроустановок в жилых и общественных зданиях. Расчеты суммарной нагрузки квартир, суммарной силовой нагрузки дома и суммарной нагрузки на вводе в многоквартирный жилой дом.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
3	Трансформаторы	Расчет и анализ параметров и характеристик трансформатора в опытах холостого хода, короткого замыкания и режиме под нагрузкой. Построение и анализ внешней и нагрузочных характеристик трансформатора.
4	Электрические машины	Расчет и анализ параметров и характеристик двигателей постоянного тока с различным способом возбуждения. Расчет и анализ параметров и характеристик асинхронного двигателя в различных режимах. Построение и анализ механической и рабочих характеристик.
5	Общие вопросы электроснабжения	Расчет и анализ параметров и характеристик линии электропередачи и распределительной электрической сети в установившемся режиме работы при различном характере нагрузки. Расчет коэффициента мощности в электрической установке и электросети при искусственной компенсации реактивной мощности и различной величине нагрузки.
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Расчет потерь напряжения и электроэнергии в питающем трансформаторе и линии электропередачи. Выбор и анализ различных схем электроснабжения населенных пунктов и городов.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
5	Общие вопросы электроснабжения	Расчет и анализ параметров и характеристик линии электропередачи и распределительной электрической сети в установившемся режиме работы при различном характере нагрузки. Расчет коэффициента мощности в электрической установке и электросети при искусственной компенсации реактивной мощности и различной величине нагрузки.
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Расчет потерь напряжения и электроэнергии в питающем трансформаторе и линии электропередачи. Выбор и анализ различных схем электроснабжения населенных пунктов и городов.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Метод эквивалентного генератора. Основные понятия и характеристики цепей переменного периодического тока. Связь между действующим и мгновенным значениями переменного тока. Связь между действующим значением синусоидального тока и его амплитудным значением.
2	Трехфазные цепи	Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм. Мгновенная мощность цепи переменного тока. Активная мощность цепи переменного тока. Полная и реактивная мощность цепи переменного тока. Мощность трехфазной цепи. Условие передачи наибольшей активной мощности от активного двухполюсника к пассивному в синусоидальном режиме.
3	Трансформаторы	Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Схемы замещения для трансформатора. Векторная диаграмма для трансформатора. Режим холостого хода трансформатора. Режим короткого замыкания для трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Потеря энергии в трансформаторе. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.
4	Электрические машины	Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором.

		Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя понижением напряжения питания. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением сопротивления цепи ротора. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением частоты питания. Однофазные асинхронные двигатели. Синхронные машины. Устройство и принцип действия. Уравнение напряжения обмотки статора и векторная диаграмма синхронной машины. Работа синхронного генератора на автономную нагрузку.
5	Общие вопросы электроснабжения	Производство электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Преобразование электрической энергии. Использование электроэнергии. Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Энергосистема. Режимы работы энергосистемы. Качество электроэнергии. Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов.
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Определение параметров режима работы, разомкнутой распределительной электрической сети. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети. Встречное регулирование напряжения в электрической сети. Регулирование напряжения в электрической сети поперечной компенсацией реактивной мощности. Провода, кабели, шинопроводы.

7	Электрические сети современных зданий и сооружений	Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения. Дайте определение электрической цепи и ее элементу. По какому признаку элементы электрической цепи делятся на пассивные и активные?

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Расчет потерь напряжения и электроэнергии в питающем трансформаторе и линии электропередачи.
2	Трехфазные цепи	Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств. Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии. Получение трехфазной ЭДС. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения. Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода. Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей. Расчет линейных и фазных токов и напряжений для симметричной и несимметричной нагрузки при соединении электроприемников звездой и треугольником. Построение и анализ векторных диаграмм для трехфазных цепей цепи. Определение параметров трехфазных электрических цепей из векторных

		диаграмм.
3	Трансформаторы	Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. Внешние характеристики трансформатора. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Специальные трансформаторы.
4	Электрические машины	Электрические машины, применяемые в строительстве. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики. Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения (полюсное и частотное). Асинхронный электродвигатель с фазным ротором. Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока. «Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором» Содержание: Ознакомиться с устройством, конструкцией, принципом действия и схемой управления исследуемого трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Проведение опыта работы двигателя в различных режимах работы. Построение механической и рабочей характеристик исследуемого асинхронного электродвигателя. Изучение принципиальной схемы трехфазного асинхронного электродвигателя.
5	Общие вопросы электроснабжения	Ознакомление с нормативной базой и нормативно-технической документацией, регулирующей деятельность в области электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений изложенные в «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ-7), «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения», «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» и др. Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения.

		Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии. «Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей». Содержание: Сборка схемы соединений аппаратуры блоков лабораторного стенда, пользуясь принципиальной электрической схемой и схемой электрических соединений устройств на панелях стенда. Проведение необходимых измерений и снятие показаний используемых измерительных приборов в соответствии с приведенным порядком выполнения экспериментальной части работы. Определение расчетным путем потерь напряжения ΔU,активной ΔP и реактивной ΔQ мощностей в линии электропередачи. Сделать выводы о проведенной работе, отмечая характерные особенности определенных экспериментально и расчетным способом параметров.
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов. Определение параметров режима работы разомкнутой распределительной электрической сети. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети. Встречное регулирование напряжения в электрической сети. Регулирование напряжения в электрической сети за счет поперечной компенсацией реактивной мощности.
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО). Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений. «Проектирование и моделирование системы силового электрооборудования (ЭМ), внутреннего

		(ЭО) и наружного (ЭН) электроосвещения промышленных и гражданских объектов». Содержание: С помощью программного обеспечение nanoCAD Электро создает информационную модель проектируемой электрической сети ранее выбранного жилого района. С помощью программного обеспечения необходимо произвести следующие инженерные расчеты: расчет освещенности по методикам: • метод коэффициента использования, • точечный метод; расчет электрических нагрузок по методикам: • РТМ 36.18.32.4-92, • СП 256.1325800.2016, • ТЭП расчет токов одно-, двух- и трехфазного короткого замыкания по методикам: • ГОСТ 28249-93, • «Петля фаза-ноль»; • расчет кабеля на невозгорание согласно Циркуляру № Ц-02-98 (Э); • расчет токов утечки через изоляцию согласно ПУЭ 7, п. 7.1.83; расчет падения напряжения. Анализ электрических сетей систем электроснабжения зданий и сооружений. Анализ систем защитного заземления для безопасной эксплуатации электроустановок в жилых и общественных зданиях. Расчеты суммарной нагрузки квартир, суммарной силовой нагрузки дома и суммарной нагрузки на вводе в многоквартирный жилой дом.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использование векторных диаграмм. Режимы работы электрических цепей. Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений. Аналоговые и электронные цифровые измерительные приборы. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное

		отображение синусоидальных величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм. Резонансные режимы в однофазных цепях. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением R,L,C-элементов. «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов». Содержание: Приобретение навыков измерения электрических величин. Определение характеристик с последовательным соединением R,L,C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Снятие и исследование амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик. Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре. Анализ работы электрической цепи при изменении ее параметров. Резонанс напряжений. Расчет потерь напряжения и электроэнергии в питающем трансформаторе и линии электропередачи.
2	Трехфазные цепи	Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств. Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии. Получение трехфазной ЭДС. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения. Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода. Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей. Расчет линейных и фазных токов и напряжений для симметричной и несимметричной нагрузки при соединении электроприемников звездой и треугольником.

		Построение и анализ векторных диаграмм для трехфазных цепей цепи. Определение параметров трехфазных электрических цепей из векторных диаграмм.
3	Трансформаторы	Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. Внешние характеристики трансформатора. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Специальные трансформаторы. Расчет и анализ параметров и характеристик трансформатора в опытах холостого хода, короткого замыкания и режиме под нагрузкой. Построение и анализ внешней и нагрузочных характеристик трансформатора.
4	Электрические машины	Электрические машины, применяемые в строительстве. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики. Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения (полюсное и частотное). Асинхронный электродвигатель с фазным ротором. Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока. «Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором» Содержание: Ознакомиться с устройством, конструкцией, принципом действия и схемой управления исследуемого трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Проведение опыта работы двигателя в различных режимах работы. Построение механической и рабочей характеристик исследуемого асинхронного электродвигателя. Изучение принципиальной схемы трехфазного асинхронного электродвигателя. Расчет и анализ параметров и характеристик двигателей постоянного тока с различным способом возбуждения. Расчет и анализ параметров и характеристик

		асинхронного двигателя в различных режимах. Построение и анализ механической и рабочих характеристик.
5	Общие вопросы электроснабжения	Ознакомление с нормативной базой и нормативно-технической документацией, регулирующей деятельность в области электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений изложенные в «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ-7), «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения», «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» и др. Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения. Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии. «Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей». Содержание: Сборка схемы соединений аппаратуры блоков лабораторного стенда, пользуясь принципиальной электрической схемой и схемой электрических соединений устройств на панелях стенда. Проведение необходимых измерений и снятие показаний используемых измерительных приборов в соответствии с приведенным порядком выполнения экспериментальной части работы. Определение расчетным путем потерь напряжения ΔU,активной ΔP и реактивной ΔQ мощностей в линии электропередачи. Сделать выводы о проведенной работе, отмечая характерные особенности определенных экспериментально и расчетным способом параметров.
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов. Определение параметров режима работы разомкнутой распределительной электрической сети. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети. Встречное регулирование напряжения в электрической сети. Регулирование напряжения в электрической сети за счет поперечной компенсацией реактивной мощности.

		«Схемы электроснабжения населен». Содержание: Обучающемуся необходимо выбрать существующий электрифицированный жилой район с учетом следующих параметров: наличие не менее 5 разноэтажных жилых зданий или 15 коттеджей, 3 образовательных учреждения, 2 здания торговой направленности, 1 здание культурно-массовых мероприятий. Начертить схему района, дать его описание, охарактеризовать все выбранные объекты. Согласно Инструкции по расчету электрических нагрузок жилых зданий РМ-2696 рассчитать электрические нагрузки зданий, произвести расчет осветительной нагрузки, расчет силового оборудования. Определить общее потребление электроэнергии района.
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО). Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений. «Проектирование и моделирование системы силового электрооборудования (ЭМ), внутреннего (ЭО) и наружного (ЭН) электроосвещения промышленных и гражданских объектов». Содержание: С помощью программного обеспечение nanoCAD Электро создает информационную модель проектируемой электрической сети ранее выбранного жилого района. С помощью программного обеспечения необходимо произвести следующие инженерные расчеты: расчет освещенности по методикам: • метод коэффициента использования, • точечный метод; расчет электрических нагрузок по методикам: • РТМ 36.18.32.4-92, • СП 256.1325800.2016, • ТЭП расчет токов одно-, двух- и трехфазного короткого замыкания по методикам: • ГОСТ 28249-93, • «Петля фаза-ноль»; • расчет кабеля на невозгорание согласно Циркуляру № Ц-02-98 (Э); • расчет токов утечки через изоляцию согласно ПУЭ 7, п. 7.1.83;

		расчет падения напряжения. Анализ электрических сетей систем электроснабжения зданий и сооружений. Анализ систем защитного заземления для безопасной эксплуатации электроустановок в жилых и общественных зданиях. Расчеты суммарной нагрузки квартир, суммарной силовой нагрузки дома и суммарной нагрузки на вводе в многоквартирный жилой дом.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п.3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / Специальности	08.03.01
Направление подготовки / Специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные законы электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока, в электрических машинах и трансформаторах (законы Ома и Кирхгофа для электрических и магнитных цепей, явление электромагнитной индукции, закон Ампера, правило Ленца, закон Джоуля-Ленца)	1,2,3,6	Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет
Знает физическую сущность явлений и процессов, возникающих в электрических и магнитных цепях, в электрических двигателях и генераторах постоянного и переменного тока, в электромагнитных устройствах автоматики (автоматических выключателях, магнитных пускателях, контакторах, устройствах защитного	3,4,5,6,7	Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Домашнее задание Зачет

выключения, электромагнитных и тепловых реле)		
Имеет навыки (начального уровня) определения количественных характеристик электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока в электрических машинах и трансформаторах	1,2,3,6	Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, трансформаторов и электрических машин	1,2,3,6	Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа Зачет
Знает правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения задач электроснабжения объектов	5	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства	5	Зачет
Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения заданий и сооружений.	5,6,7	Зачет
Знает действующие нормативные документы РФ в области проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в том числе Межгосударственный стандарт «Электроустановки Правила зданий. Основные положения», Свод правил «Электроустановки жилых и общественных зданий. проектирования и монтажа».	5,6,7	Защита отчета по лабораторным работам; Домашнее задание; Зачет
Имеет навыки (начального уровня) использования основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения заданий и сооружений	5,6,7	Зачет
Знает информацию в области электроснабжения об объекте капитального строительства и его инженерных систем после изучения проектно-сметной документации	5,6,7	Зачет
Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам электроснабжения	5,6,7	Зачет
Знает основные параметры электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства	3,4,5,7	Защита отчета по лабораторным работам; Домашнее задание; Зачет
Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно технических документов для инженерных системам электроснабжения заданий и сооружений	3,4,5,7	Защита отчета по лабораторным работам; Зачет
Знает основные режимы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий (системы электроснабжения, системы заземления, системы молние защиты, системы диспетчеризации)	3,4,5,7	Домашнее задание; Зачет
Знает особенности расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	3,4,5,7	Домашнее задание; Зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения	3,4,5,7	Домашнее задание;

основных режимов работы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий		Зачет
Знает требования охраны труда при осуществлении технологических процессов в области различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий.	5,6,7	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления последовательности (алгоритма) соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процессов в области инженерных систем жизнеобеспечения зданий	5,6,7	Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:
Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 3-м семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачета:

1. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры.
2. Пассивные элементы электрической цепи (резистор, индуктивность, емкость).
3. Активные элементы электрической цепи. Источники ЭДС и источники тока.
4. Топологические элементы электрической цепи.
5. Напряжение на участке цепи. Обобщенный закон Ома.
6. Первый и второй законы Кирхгофа.
7. Общий вид системы уравнений Кирхгофа. Классификация задач анализа электрических цепей.
8. Особенности уравнений Кирхгофа для стационарного режима электрической цепи.
9. Метод контурных токов.
10. Метод узловых потенциалов.

11. Понятие входного сопротивления пассивного двухполюсника и его схема замещения.
12. Понятие входного сопротивления активного двухполюсника и его схема замещения.
13. Теорема об активном двухполюснике (эквивалентном генераторе)
14. Метод эквивалентного генератора.
15. Основные понятия и характеристики цепей переменного периодического тока.
16. Связь между действующим и мгновенным значениями переменного тока.
17. Связь между действующим значением синусоидального тока и его амплитудным значением.
18. Понятия действующих значений ЭДС и напряжений.
19. Основные измерительные приборы и их учет в расчетных схемах.
20. Условия возникновения и существования синусоидального режима в линейной цепи.
21. Изображение синусоидальной функции времени на комплексной плоскости.
22. Понятие комплексной амплитуды и комплекса действующего значения.
23. Операции дифференцирования и интегрирования синусоидальных функций времени на комплексной плоскости.
24. Связь между комплексами напряжений и тока в элементах R, L, C. Понятие комплексного сопротивления.
25. Законы Кирхгофа для комплексов. Порядок расчета установившегося синусоидального режима символическим методом.
26. Векторная диаграмма для цепи переменного тока.
27. Расчет периодического несинусоидального режима в линейной цепи. Действующее значение периодического тока, представленного гармоническим рядом.
28. Понятие трехфазного источника и трехфазной цепи.
29. Варианты соединения фазных обмоток трехфазного генератора.
30. Варианты соединения нагрузок трехфазного генератора и основные структурные варианты трехфазной цепи.
31. Линейные и фазные токи и напряжения.
32. Особенности расчета симметричного режима в трехфазной цепи.
33. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм.
34. Мгновенная мощность цепи переменного тока.
35. Активная мощность цепи переменного тока.
36. Полная и реактивная мощность цепи переменного тока.
37. Мощность трехфазной цепи.
38. Условие передачи наибольшей активной мощности от активного двухполюсника к пассивному в синусоидальном режиме.
39. Активная мощность, потребляемая линейным пассивным двухполюсником в периодическом несинусоидальном режиме.
40. Простейшие схемы замещения пассивного двухполюсника в синусоидальном режиме.
41. Резонансное состояние пассивного двухполюсника. Резонанс напряжений и токов.
42. Резонанс напряжений в неразветвленном R, L, C −контуре. Основные соотношения при резонансе.
43. Понятия характеристического сопротивления и добротности последовательного контура.
44. Частотная характеристика последовательного контура. Полоса пропускания.
45. Резонанс токов в параллельном колебательном контуре. Основные соотношения при резонансе.
46. Идеальный параллельный колебательный контур. Избирательные свойства параллельного колебательного контура.
47. Цепи с взаимной индукцией в установившемся синусоидальном режиме.
48. Параметры характеризующие индуктивно связанные катушки. Коэффициент взаимной индукции. Коэффициент связи. Одноименные зажимы.
49. Напряжение взаимной индукции.
50. Учет напряжений взаимной индукции в уравнениях по второму закону Кирхгофа.
51. Последовательное соединение индуктивно связанных катушек в синусоидальном режиме.
52. Линейный трансформатор в синусоидальном режиме. Основные уравнения и векторная диаграмма.
53. Назначение и области применения трансформаторов.

54. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации.
55. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора.
56. Схемы замещения для трансформатора.
57. Векторная диаграмма для трансформатора.
58. Режим холостого хода трансформатора.
59. Режим короткого замыкания для трансформатора.
60. Внешняя характеристика трансформатора.
61. Потеря энергии в трансформаторе.
62. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов.
63. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов.
64. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.
65. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение и режимы работы асинхронного двигателя.
66. Магнитное поле асинхронного двигателя. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля.
67. Электродвижущие силы обмоток асинхронного двигателя.
68. Магнитодвижущие силы и магнитные потоки обмоток асинхронного двигателя.
69. Уравнение электрического состояния и схема замещения асинхронного электродвигателя.
70. Режимы работы асинхронного электродвигателя.
71. Энергетический баланс асинхронного электродвигателя.
72. Электромагнитный момент асинхронного двигателя.
73. Механические характеристики асинхронного двигателя.
74. Реактивная мощность и коэффициент мощности асинхронного двигателя.
75. Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором.
76. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов.
77. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя понижением напряжения питания.
78. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением сопротивления цепи ротора.
79. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением частоты питания.
80. Однофазные асинхронные двигатели.
81. Синхронные машины. Устройство и принцип действия.
82. Уравнение напряжения обмотки статора и векторная диаграмма синхронной машины.
83. Работа синхронного генератора на автономную нагрузку.
84. Мощность и вращающий момент синхронной машины.
85. Пуск синхронного двигателя
86. Регулирование коэффициента мощности синхронного двигателя.
87. Двигатели постоянного тока. Устройство и принцип действия.
88. Магнитная и электрическая цепи двигателя постоянного тока.
89. Электромагнитный момент двигателя постоянного тока.
90. Энергетические соотношения двигателя постоянного тока.
91. Механические и регулировочные характеристики двигателей постоянного ток
92. Производство электроэнергии. Электрические станции, их классификация.
93. Преобразование электрической энергии.
94. Использование электроэнергии.
95. Категории потребителей по надежности их электроснабжения.
96. Энергосистема. Режимы работы энергосистемы.
97. Качество электроэнергии.
98. Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений.
99. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов.
100. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство.
101. Преобразовательные и распределительные подстанции.
102. Определение параметров режима работы, разомкнутой распределительной электрической сети.

103. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей.
104. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети.
105. Встречное регулирование напряжения в электрической сети.
106. Регулирование напряжения в электрической сети поперечной компенсацией реактивной мощности.
107. Провода, кабели, шинопроводы.
108. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов.
109. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки.
110. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети.
111. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения.
112. Дайте определение электрической цепи и ее элементу. По какому признаку элементы электрической цепи делятся на пассивные и активные?
113. Запишите основные соотношения, связывающие мгновенные значения напряжения $u(t)$и тока $i(t)$в элементах R, L, C
114. Определите, до какого напряжения зарядится конденсатор $C = 0{,}2$мкФ прямоугольным импульсом тока величиной $I = 1$А длительностью $t_{\text{и}} = 1$ мс.
115. Что понимается под внешней характеристикой реального источника, а также под его режимами холостого хода и короткого замыкания?
116. Нарисуйте простейшие схемы замещения реального источника (линейного).
117. Дайте определение топологическим элементам электрической цепи – ветви, узлу, контуру. Что понимается под совокупностью независимых контуров?
118. Сколько независимых уравнений по первому и второму законам Кирхгофа можно составить для схемы с У узлами и В ветвями?
119. Чем объясняется интегро-дифференциальный общий вид полной системы уравнений Кирхгофа?
120. Какой режим называется стационарным? Как проявляют себя элементы Lи Cв стационарном режиме?
121. Почему система уравнений Кирхгофа в стационарном режиме имеет алгебраический вид?
122. В чем достоинства расчетных методов контурных токов и узловых потенциалов по отношению к методу непосредственного решения системы уравнений Кирхгофа?
123. Как выглядит простейшая схема замещения пассивного двухполюсника в стационарном режиме?
124. Дайте определение понятию входного сопротивления активного двухполюсника в стационарном режиме.
125. Сформулируйте теорему об активном двухполюснике (эквивалентном генераторе). Какой вид, согласно этой теореме, имеет простейшая схема замещения активного двухполюсника в стационарном режиме?
126. Изложите идею метода эквивалентного генератора и соответствующий порядок расчета.
127. Из какого условия рассчитывается резистивная нагрузка линейного активного двухполюсника, при которой в ней выделяется наибольшая из возможных мощность?
128. Нарисуйте качественный график мощности, отдаваемой активным двухполюсником в нагрузку $R_{\text{н}}$.
129. Что понимается под мгновенным i, максимальным I_m и действующим Iзначениями периодического переменного тока?
130. Запишите математическую связь между действующим Iи мгновенным $i(t)$значениями периодического переменного тока.
131. Как связано действующее значение синусоидального тока Iс его амплитудным значением I_m? Почему действующее значение Iне зависит от начальной фазы этого тока?
132. Какой вид имеет система уравнений Кирхгофа для линейной цепи в синусоидальном режиме?

133. Что понимается под комплексной плоскостью? Запишите комплекс $a + jb = -5 + j5$в показательной форме записи, т.е. в виде $Ae^{j\propto}$. Изобразите этот комплекс на комплексной плоскости.
134. По какому принципу осуществляется изображение синусоидальной функции времени $I_m \sin(\omega t + \varphi)$на комплексной плоскости? Какие из параметров используются при таком изображении? Что такое комплексная амплитуда? Запишите для функции $i(t) = 2\sin(1000t + 30^0)$комплексную амплитуду I_m.
135. Что понимается под комплексом действующего значения? Как он связан с комплексной амплитудой?
136. Каким образом по комплексу, изображающему синусоидальную функцию $i(t)$,записать комплекс, изображающий: а) ее производную di/dt; б) интеграл $\int i(t)dt$.
137. Запишите соотношения, связывающие комплексы, изображающие напряжение на элементах R, l, C с комплексом протекающего в них тока (в синусоидальном режиме).
138. Что понимается под комплексным сопротивлением элемента (участка цепи)?
139. На частоте $\omega = 2000$ рад/с найдите комплексные сопротивления: а) резистора $R = 100$ Ом; б) индуктивности $L = 0{,}1$ Гн; в) емкости $C = 10$ мкФ. Чему равно полное комплексное сопротивление ветви, содержащей рассмотренные элементы, при их последовательном включении?
140. Какой вид имеет система уравнений Кирхгофа для линейной цепи в синусоидальном режиме относительно комплексов токов и напряжений?
141. Постройте векторные диаграммы элементов R, L, C, изобразив для каждого из них векторы тока и напряжения.
142. Определите функцию мгновенного значения напряжения на зажимах ветви, содержащий последовательно соединенные резистор $R = 100$ Ом и индуктивность $L = 0{,}1$ мкФ, если известен протекающий ток $i(t) = 0{,}5 + 0{,}5\sin(1000t)$(А).
143. Что понимается под трехфазным симметричным синусоидальным источником?
144. Изобразите применяемые способы соединения фазных обмоток трехфазного генератора, а также их нагрузок.
145. Какова методика расчета несимметричного режима в трехфазной цепи «звезда»-«звезда» без нулевого провода?
146. Отметьте главные особенности расчета симметричных синусоидальных режимов в трехфазной цепи. Поясните возможность сведения расчета режима в симметричной трехфазной цепи к расчету однофазной цепи.
147. Что понимается под мгновенной мощностью, потребляемой пассивным двухполюсником? Как определить функцию $p(t)$ по известным функциям $u(t)$и $i(t)$на его входе?
148. Источник в цепи обеспечивает напряжение $u(t) = 50\sin(\omega t)$ (В). Найдите и постройте графики мгновенной мощности $p(t)$, потребляемой приемником в следующих случаях: а) $i(t) = 0{,}1\ \sin(\omega t)$(А); б) $i(t) = 0{,}1\cos(\omega t)$ (А); в) $i(t) = -0{,}1\cos(\omega t)$ (А). Нарисуйте простейшие схемы замещения приемника для всех заданных случаев.
149. Запишите выражение, связывающее активную мощность P, потребляемую пассивной схемой в синусоидальном режиме, с амплитудами и начальными фазами напряжения и тока на ее входе, а именно: $u(t) = U_m \sin(\omega t + \alpha); i(t) = I_m \sin(\omega t + \beta)$.
150. Напряжение и ток на входе пассивного двухполюсника равны $u(t) = 10\sin(\omega t)$ (В); $i(t) = 0{,}1\sin(\omega t - 45^o)$ (А). Определите активную мощность, потребляемую двухполюсником.
151. Что понимается под активной мощностью P, потребляемой приемником в периодическом режиме?
152. Зависит ли активная мощность от знака угла сдвига фаз между напряжением и током на входе приемника?
153. Что понимается под полной мощностью S? Почему активная мощность P не может превышать полную мощностьS?
154. Дайте определение реактивной мощности Q. Определите реактивную мощность Q, если $u(t) = 10\sin(500t + 30^o)$(В); $i(t) = 0{,}5\cos(500t)$.
155. Запишите названия, используемые для для единиц измерения мгновенной, активной, полной и реактивной мощностей.

156. Запишите общее выражение, связывающее комплексное сопротивление нагрузки $Z_{\text{н}}$ активного двухполюсника в синусоидальном режиме с его комплексным входным сопротивлением $Z_{\text{вх}}$, из условия передачи в нагрузку наибольшей активной мощности. Определите $Z_{\text{н}} = R_{\text{н}} + jX_{\text{н}}$, если: а) $Z_{\text{вх}} = 100e^{j45^o}$; б) $Z_{\text{вх}} = 100e^{-j45^o}$.
157. Определите параметры последовательной и параллельной схем замещения пассивного двухполюсника, если на частоте $\omega = 500$ рад/с его комплексное входное сопротивление равно $Z_{\text{вх}} = 100 - j100$ Ом.
158. Какое состояние пассивного двухполюсника называется резонансом? Назовите виды резонанса и условия их возникновения.
159. Каковы главные признаки структуры двухполюсника, в котором возможен: а) резонанс напряжений; б) резонанс токов. Приведите примеры.
160. Как связана частота резонанса ω_0 в последовательном R, L, Cконтуре с параметрами его элементов.
161. Постройте на комплексной плоскости векторы тока $\dot{I}$и напряжений $\dot{U}_R, \dot{U}_L, \dot{U}_C$для последовательного R, L, Cконтура на частотах: а) $\omega < \omega_0$; б) $\omega = \omega_0$; в) $\omega > \omega_0$. (ω_0-частота резонанса).
162. Дайте определение добротности последовательного резонансного контура. Запишите выражение для добротности Qчерез R, L, C.
163. Нарисуйте качественный график зависимости тока в последовательном резонансном контуре от частоты $I(\omega)$. Отметьте главные особенности данной частотной зависимости. Как влияет добротность Qна ее характер.
164. Что понимается под полосой пропускания последовательного резонансного контура? Как она определяется по заданной характеристике $I(\omega)$?
165. Назовите особенности идеального параллельного резонансного контура без потерь. Напишите выражение для резонансной частоты $\omega_{\text{рез}}$ через L, C.
166. Сравните по частотной избирательности последовательный и параллельный контуры.
167. Для двух индуктивно связанных катушек известны собственные индуктивности $L_1 = L_2 = 10$ мГн. В первой катушке протекает ток $i(t) = 2 \cdot 10^3 t$ (А), а на разомкнутых зажимах второй катушки наводится постоянная разность потенциалов величиной $|U_{2\text{М}}| = 10$ В. Определите коэффициент взаимной индукции M, а также коэффициент связи K.
168. Определите комплексное входное сопротивление двух последовательно соединенных индуктивно связанных катушек с параметрами $R_1 = R_2 = 10$ Ом; $L_1 = L_2$=10 Гн; М=2 мГн. Частота синусоидального напряжения на входе $\omega = 2000$ рад/с. Рассмотреть случаи согласного и встречного включения катушек.
169. Для чего предназначен трансформатор? Как устроен трансформатор? Что такое коэффициент трансформации?
170. При каком условии получают уравнение токов трансформатора? Что такое намагничивающий ток?
171. Какой режим трансформатора называют режимом холостого хода? Как выглядит схема замещения трансформатора в режиме холостого хода?
172. Как проводится опыт холостого хода трансформатора? Нарисуйте схему.
173. Какой режим трансформатора называют режимом короткого замыкания? Как выглядит схема замещения трансформатора в режиме короткого замыкания?
174. Как проводится опыт короткого замыкания трансформатора? Нарисуйте схему.
175. Что такое внешняя характеристика трансформатора?
176. При каком условии КПД трансформатора будет максимальным при номинальной нагрузке?
177. В чем преимущество трехфазных трансформаторов по сравнению с тремя однофазными?
178. Что такое автотрансформатор? Укажите достоинства, недостатки и области применения автотрансформаторов.
179. Как устроен статор асинхронного двигателя?
180. Что такое вращающееся магнитное поле в асинхронном двигателе?
181. Как устроен ротор асинхронного двигателя?Чему равно число фаз обмотки короткозамкнутого ротора?
182. Что такое скольжение для асинхронного двигателя?

183. От чего зависит величина максимального момента асинхронного электродвигателя?
184. Что такое механическая характеристика асинхронного электродвигателя?
185. Какие проблемы могут возникать при пуске асинхронного электродвигателя?
186. Как реализуется изменение скорости вращения асинхронного двигателя переключением схемы соединения обмоток?
187. Укажите достоинства и недостатки частотного регулирования скорости вращения асинхронного электродвигателя.
188. Как устроен однофазный асинхронный двигатель?
189. Дайте определение синхронной машины. Укажите область применения синхронных машин.
190. Что такое внешняя характеристика синхронного генератора?

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (в 3 семестре);
- защита отчёта по лабораторным работам (в 3 семестре);
- домашнее задание (в 3 семестре).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Общая электротехника и электроснабжение»

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы.

1.Определить потери мощности в двухпроводной линии постоянного тока длиной 480 м, если ток в линии 40 А. Провода алюминиевые ($\rho=\frac{1}{32}\frac{Ом\ мм^2}{м}$) с сечением 50 мм^2. Каким образом можно снизить эти потери?

2. Определить сечение проводов линии постоянного тока длиной 220 м, если ток в линии 114 А. Напряжение в конце линии 440 В. материал проводов - медь ($\rho=\frac{1}{37}\frac{Ом\ мм^2}{м}$), допустимая потеря напряжения 5%. Каким будет сечение проводов, если напряжение в конце линии увеличивается вдвое?

3. Определить полное сопротивление цепи переменного тока частотой 50 Гц, состоящей из последовательно соединенных катушки индуктивности сопротивлением 10 Ом и конденсатора с емкостным сопротивлением 8 Ом. Каким будет полное сопротивление этой цепи при частоте 25 Гц?

4. Определить полное сопротивление цепи переменного тока частотой 50 Гц, состоящей из последовательно соединенных катушки индуктивности с $X_L=12$ Ом и конденсатора с $X_C=24$ Ом. Каким будет полное сопротивление этой цепи при частоте 100 Гц?

5. Выражения для мгновенных значений тока [А] и напряжения [В] имеют вид:

$i= 14{,}2 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$; $u=169 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$.

Определить показания амперметра и вольтметра, отградуированных по действующим значениям; а также полное сопротивление этой цепи.

6. Найти выражение для мгновенного значения тока через резистор, имеющий сопротивление 100 Ом, который подключен к источнику переменного напряжения 60 В, частотой 50 Гц, если начальная фаза напряжения $\varphi_0 = \frac{\pi}{4}$.

7. Катушка, имеющая индуктивность 1 мГн и активное сопротивление 0,5 Ом, включена в цепи переменного тока. Найти угловую частоту ω, при которой активное сопротивление катушки будет в 10 раз меньше индуктивного.

8. Почему при изменении токов в обмотках с большими индуктивными сопротивлениями (например, обмотка трансформатора, ротор электрических машин) необходимо прежде всего отключить измерительный амперметр, а затем разомкнуть цепь питания?

9. Как изменится мощность, потребляемая резистором, если напряжение на нем увеличится в 10 раз?

10. Нагрузка включена в сеть напряжением 220 В и потребляет ток 0,3 А. Определить активную, реактивную и полную мощности, если разность фаз между напряжением и током $\varphi = 90$.

11. Определить коэффициент мощности потребителя, если напряжение 127 В, ток 10 А, активная мощность 635 Вт.

12. Определить коэффициент мощности потребителя, если активный ток равен 3 А, а реактивный 4 А.

13. Известно, что ток в линии 50 А, напряжение 220 В, коэффициент мощности 0,8. Какое количество электроэнергии будет измерено счетчиком? Посчитать потребление электроэнергии за 20 часов работы.

14. К источнику переменного тока напряжением 380 В параллельно подключены лампы накаливания с активным сопротивлением *R*, катушка индуктивности и конденсатор. Определить полный ток в цепи, если ток лампы 1А, ток катушки 3 А, ток конденсатора 3 А.

15. К трехфазной цепи с линейным напряжением 380 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе - 19 Ом. Определить фазные и линейные токи при включении нагрузки треугольником.

16. К трехфазной сети с линейным напряжением 380 В подключена симметрично нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 22 Ом. Определить фазное напряжение и ток в линии при соединении нагрузки звездой.

17. К трехфазной цепи с линейным напряжением 660 В включена симметрично нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 38 Ом. Определить мощность трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой.

18. Как изменится мощность, потребляемая трехфазным потребителем тока, при переключении нагрузки с треугольника на звезду?

19. Определить число витков первичной обмотки повышающего трансформатора 127/220 В, если число витков вторичной обмотки 173.

20. Чему равен КПД трансформатора, если общие потери составляют 2% от мощности, потребляемой нагрузкой?

21. Определить скольжение асинхронного двигателя, ротор которого вращается с частотой 2800 об./мин., если частота вращения магнитного поля 3000 об./мин.

22. Какое число пар полюсов должен иметь асинхронный двигатель, питающийся от сети переменного напряжения частотой 50 Гц, при частоте вращения магнитного поля статора 600 об/мин?

23. На щите асинхронного двигателя указана номинальная частота вращения вала 730 об/мин. Определить скольжение ротора и число пар полюсов статора, если частота напряжения сети 50 Гц, а частота вращения магнитного поля - 750 об./мин.

24. Число пар полюсов синхронного генератора – 4. Определить частоту вращения магнитного поля статора, если частота генерируемого тока 50 Гц.

25. Напряжение, подводимое к двигателю постоянного тока параллельного возбуждения, составляет 200 В. Чему равна подводимая мощность, если ток якоря 15 А, а сопротивление обмотки возбуждения 44 Ом?

26. Определить коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности усилителя на транзисторе, на входе которого $I_{вх} = 1$ *мА,* $P_{вх} = 10$ мВт, а на выходе $U_{вых} = 250$ В, $P_{вых} = 2{,}5$ Вт.

27. Определить коэффициент усиления четырехкаскадного усилителя, если коэффициент усиления каждого каскада равен 5.

28. Крановый электродвигатель работает по графику с эквивалентной мощностью 10 кВт при продолжительности включения $ПВ_1 = 20\%$. Определить эквивалентную мощность двигателя при работе с $ПВ = 40\%$.

29. Во сколько раз уменьшатся потери при передаче электроэнергии на расстояние, если напряжение в линии увеличится в 1000 раз?

30. Определить мощность цеховой трансформаторной подстанции, если в цехе установлены 10 станков, потребляющих активную мощность 100 кВт каждый, при коэффициенте спроса 0,5 и коэффициенте мощности *0,8 (tg = 0,75).*

Тема домашнего задания: «Основные сведения об инженерных системах электроснабжения объектов»

Перечень типовых домашних заданий.

1.Электрические сети инженерных систем электроснабжения
2.Передача и преобразование электрической энергии. Основные схемы электроснабжения
3.Электроснабжение современных зданий и сооружений

Пример и состав типового домашнего задания.

Электрические сети инженерных систем электроснабжения

1. Определить потери мощности в двухпроводной линии постоянного тока длиной 480 м, если ток в линии 40 А. Провода алюминиевые ($\rho=\frac{1}{32}\frac{Ом\ мм^2}{м}$) с сечением 50 мм^2. Каким образом можно снизить эти потери?

2. Определить сечение проводов линии постоянного тока длиной 220 м, если ток в линии 114 А. Напряжение в конце линии 440 В. материал проводов - медь ($\rho=\frac{1}{37}\frac{Ом\ мм^2}{м}$), допустимая потеря напряжения 5%. Каким будет сечение проводов, если напряжение в конце линии увеличивается вдвое?

3. В трехфазную сеть переменного тока с линейным напряжением UЛ =220 В, включена треугольником трехфазная электрическая печь, состоящая из трех одинаковых секций-электроприемников, сопротивлением R = 5 Ом каждая. Определить фазные напряжения UФY, линейные IЛY и фазные IФY токи, а также мощность PY, потребляемую печью, при включении ее секций звездой (Y). Определить, во сколько раз изменится ток в линии и потребляемая мощность при переключении секций печи с треугольника на звезду.

4. К трехфазной линии с напряжением UЛ =220 В и частотой f = 50 Гц подсоединена электроустановка в виде группы трехфазных асинхронных электродвигателей, потребляющих активную мощность P = 15 кВт при коэффициенте мощности cosφ1 0,65. Чтобы повысить коэффициент мощности установки до cosφ2 = 0,6,9 параллельно фазам двигателей подсоединены три батареи компенсирующих конденсаторов, соединенных в одном случае по схеме «звезда», а в другом – по схеме «треугольник» Рассчитать полную и реактивную мощность установки до компенсации и после компенсации. Определить реактивную емкостную мощность компенсирующих конденсаторов Q_C.

Передача и преобразование электрической энергии. Основные схемы электроснабжения

В известковом цехе завода силикатного кирпича установлено следующее оборудование: дробилки, механизмы непрерывного транспортирования, дымососы, насосы и др.

Установленные номинальные мощности (кВт) электродвигателей вышеуказанных механизмов соответственно равны $P_{H1} = 56$, $P_{H2} = 80$, $P_{H3} = 160$, коэффициенты спроса – K_{C1} =

0,8, $K_{С2}$ = 0,75, $К_{С3}$ = 0,85, коэффициенты мощности – $cos\varphi_1$ = 0,74, $cos\varphi_2$ = 0,75, $cos\varphi_3$ 0,79. Кроме этого в цехе используется освещение с общей номинальной установленной мощностью светильников $P_{Н4}$ 1,6 кВт с коэффициентом спроса $K_{С4}$.= 0,9. Определить суммарную активную ΣP и суммарную реактивную мощность ΣQ электроприемников цеха завода, рассчитать полную мощность S_P, потребляемую электрооборудованием цеха, определить значение установленной полной мощности S_V цеховой трансформаторной подстанции с учетом среднего коэффициента загрузки $K_{З,ср}$ =0,75.

Электроснабжение современных зданий и сооружений

1. В процессе эксплуатации жилого дома II категории, имеющего $n_Э$ =10 этажей, $n_С$ = 6 секций (подъездов) и $n_{кв}$ = 8 на этаже, требуется определить среднюю расчетную удельную нагрузку электроприемников квартир$P_{кв.уд}$, кВт, суммарную расчетную нагрузку квартир в доме $P_{кв}$, кВт, суммарную силовую нагрузку $P_с$, кВт и суммарную электрическую нагрузку $P_р$, кВт на вводе в дом и на шинах 0,4 кВ трансформаторной подстанции (ТП). Дом с первым жилым этажом оборудован электрическими плитами и имеет общую площадь одной квартиры до 60 м^2 для 25% всех квартир дома; 75 м^2 для 50% квартир и 100 м^2 для 25% квартир. В каждой секции дома установлены два лифта (пассажирский и грузопассажирский) с установленными мощностями двигателей $P_{л1}$ = 4,5 кВти $P_{л2}$ = 7 кВт, соответственно.

2. Произвести расчет освещения производственного помещения «Ремонтная мастерская».

Определить число светильников с люминесцентными лампами для общего освещения производственного помещения и выбрать их тип. Напряжение сети U = 220 В. Номинальный ток защитных аппаратов не должен превышать 20 А.

Заданы следующие величины:

- тип светильника;
- назначение помещения;
- размеры помещения;
- нормированное значение минимальной освещенности E, лк;
- коэффициенты отражения $\rho_п$, $\rho_с$, $\rho_р$.

Требуется:

1. Для заданного варианта выбрать тип светильников с люминесцентными лампами.
2. Рассчитать число светильников с люминесцентными лампами для общего освещения производственного помещения.
3. Определить суммарную и удельную мощность светильников.

Типы светильников, размеры помещения и его назначение, и иные исходные данные приведены в таблице.

Тип светильника	Назначен. помещения	Размеры помещения, м			Коэффициенты отражения			Освещенность E	Коэф. запаса $K_З$
		высота H	длина A	ширина B	от потолка $\rho_п$	от стен $\rho_с$	от раб. поверхн. $\rho_р$		
ОДР 2х80	Ремонтная мастерская	4	30	12	0,5	0,3	0,1	300	1,5

Защита 1 отчета по лабораторным работам по теме: «Общая электротехника и электроснабжение»

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчета по лабораторным работам.

1. Что такое меры электрических величин? Какие бывают наборы мер?
2. Что такое электроизмерительный преобразователь? Чем он отличается от электроизмерительного прибора?
3. На какие группы делятся электроизмерительные преобразователи?
4. Что такое измерительная установка? Чем она отличается от измерительного прибора?
5. Дайте определение измерительной информационной системы. Для чего предназначены эти системы?
6. Чем отличаются аналоговые электроизмерительные приборы от цифровых приборов?
7. Что такое прямой и косвенный методы электрических измерений? Какие могут быть косвенные методы измерений?
8. Какие приборы используются для измерения активной мощности в однофазных и трехфазных цепях переменного тока?
9. Приведите различные схемы включения ваттметров для измерения активной мощности в симметричной трехфазной нагрузке соединенной треугольником и звездой. Как подсчитывается общая мощность в этих случаях?
10. Приведите различные схемы включения ваттметров для измерения активной мощности в несимметричной трехфазной нагрузке соединенной треугольником и звездой. Как подсчитывается общая мощность в этих случаях?
11. Какие приборы используются для измерения электроэнергии в однофазных и трехфазных цепях переменного тока?
12. Опишите устройство индукционного счетчика для измерения электроэнергии в цепях однофазного переменного тока.
13. На чем основан принцип действия однофазного индукционного счетчика для измерения электроэнергии?
14. Чем отличается токовая катушка и катушка напряжения индукционного счетчика электроэнергии? Как они включены в измерительную цепь счетчика?
15. Какую погрешность измерения имеют индукционные однофазные счетчики электроэнергии?
16. Какими достоинствами обладают электронные счетчики электроэнергии по сравнению с индукционными счетчиками?
17. На чем основан принцип действия электронного счетчика электроэнергии?
18. В каких системах и где используются электронные счетчики электроэнергии?
19. Сколько ваттметров достаточно включить для измерения активной мощности трехфазной цепи при симметричной нагрузке фаз?
20. Сколько ваттметров достаточно включить для измерения активной мощности трехфазной цепи при несимметричной нагрузке фаз соединенной звездой без нейтрального провода и сколько при такой же нагрузке с нейтральным проводом?
21. Какое число витков должна иметь вторичная обмотка W2 трансформатора тока, амперметр которого показывает ток 100 А и у которого число витков первичной обмотки W1 = 2 ?
22. Какое напряжение покажет вольтметр включенный через измерительный трансформатор напряжения, у которого число витков первичной обмотки W1 = 1000, а число витков вторичной обмотки W2 = 10 ?
23. Поясните назначение трансформатора и область его применения.
24. Объясните устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
25. Как и с какой целью проводится опыт холостого хода трансформатора?
26. Объясните, почему коэффициент трансформации трансформатора

определяется из опыта холостого хода.

27. Почему потери мощности в магнитопроводе трансформатора не зависят от тока нагрузки?

28. Как и с какой целью проводится опыт короткого замыкания трансформатора?

29. Почему в опыте холостого хода можно пренебречь электрическими потерями мощности?

30. Почему в опыте короткого замыкания можно пренебречь потерями мощности в магнитопроводе трансформатора?

31. Почему опыт короткого замыкания является безопасным режимом в отличие от аварийного режима короткого замыкания?

32. Почему при изменении тока во вторичной обмотке трансформатора изменяется ток и в первичной обмотке?

33. Как изменяется магнитный поток и индуктируемые им ЭДС в первичной и вторичной обмотках при изменении тока нагрузки от холостого хода до номинальной нагрузки?

34. За счет чего и как происходит изменение напряжения на вторичной обмотке трансформатора при изменении тока нагрузки?

35. Какое влияние оказывает характер активной нагрузки на внешнюю характеристику трансформатора?

36. Почему трансформатор не может работать в цепи постоянного тока?

37. Почему опыт короткого замыкания не является опасным режимом работы трансформатора, а внезапный режим короткого замыкания является аварийным?

38. Зачем в трансформаторе используют ферромагнитный сердечник из электротехнической стали? Почему он изготавливается из отдельных тонких изолированных стальных пластин.

39. Чем вызваны распределенные поперечные составляющие активной GЛ и индуктивной BЛ проводимости высоковольтных линий электропередачи?

40. Из-за чего напряжение в конце линии будет меньше напряжения в начале линии?

41. Что такое потеря напряжения и падение напряжения в линии электропередачи и какая между ними разница?

42. Объясните порядок построения векторной диаграммы линии электропередачи.

43. Какие параметры и как влияют потери напряжения в линии электропередачи?

44. В чем проявляется негативность потерь напряжения в линии электропередачи?

45. Какие меры влияют на уменьшение потерь напряжения в линии электропередачи?

46. Чем вызваны потери активной и реактивной мощности в высоковольтных линиях электропередачи?

47. Из-за чего возникают потери активной и реактивной мощностей в высоковольтных линиях электропередачи?

48. Что такое потеря напряжения и потеря мощности в линии электропередачи?

49. Что такое встречное регулирование напряжения в электрической сети?

50. Как определяются нормально допустимые и предельно допустимые значения относительного отклонения напряжения dU на выводах приемников электрической энергии и каковы их нормативные величины?

51. Как осуществляется встречное регулирование напряжения в зависимости величины нагрузки?

52. За счет чего происходит встречное регулирование напряжения в электрической сети?

53. Объясните диаграммы напряжения на схеме замещения в электрической сети системы электроснабжения

54. Что такое поперечная компенсация реактивной мощности применяется в электрических сетях систем электроснабжения и как она проводится?

55. Для чего проводится поперечная компенсация реактивной мощности?

56. Чем отличается поперечная компенсация реактивной мощности от продольной компенсации?

57. За счет чего происходит поперечная компенсация реактивной мощности в электрической сети?

58. Объясните векторную диаграмму напряжений и токов в электрической сети с поперечной емкостной компенсацией реактивной мощности.

59. К каким последствиям приводит поперечная емкостная компенсация реактивной мощности в электрической сети с активно-индуктивным характером нагрузки?

60. Как влияет на относительные потери напряжения в линии электропередачи величина реактивной мощности конденсатора QC?

61. Что такое поперечная компенсация реактивной мощности применяется в электрических сетях систем электроснабжения и как она проводится?

62. Объясните принцип действия максимальной токовой защиты с выдержкой времени.

63. Как выбирается уставка по току для максимальной токовой защиты (МТЗ) с независимой выдержкой времени?

64. Назовите основные достоинства и недостатки мгновенной токовой отсечки.

65. С какой целью в исследованной схеме используются контакт КМ1?

66. Каково быстродействие изучаемой в работе МТЗ?

67. Назовите основной недостаток применения максимальной токовой защиты в радиальных распределительных сетях с односторонним питанием.

68. Как выставить уставку выдержки времени на реле РВ-134, используемом в исследуемой схеме МТЗ?

69. Объясните принцип действия мгновенной токовой отсечки.

70. Что такое зона действия мгновенной токовой отсечки?

71. Назовите основные достоинства и недостатки мгновенной токовой отсечки.

72. Каково быстродействие изучаемой в работе МТО?

73. В каком случае зона несрабатывания МТО охватит всю электрическую длину защищаемого элемента?

74. Объясните принцип действия дифференциальной защиты линии электропередачи.

75. Почему дифференциальная защита не реагирует на токи внешних коротких замыканий электроэнергетической системы?

76. Сколько трансформаторов тока необходимо использовать на каждом конце защищаемой трехфазной линии электропередачи?

77. Какой наиболее существенный недостаток имеют дифференциальные защиты линий электропередачи?

78. Каково быстродействие изучаемой в работе ДЗЛ?

79. Объясните принцип действия дифференциальной защиты трансформатора.

80. Почему дифференциальная защита трансформатора не реагирует на токи внешних коротких замыканий электроэнергетической системы?

81. Сколько трансформаторов тока необходимо использовать для организации ДЗТ?

82. С какой целью в исследованной схеме используются блок-контакт КМ11? Где в реальных электроустановках размещаются блок- контакты?

83. Каково быстродействие изучаемой в работе ДЗТ?

84. Какой элемент в цепи управления реагирует на ток небаланса дифференциальной защиты силовых трансформаторов?

85. Назначения и области применения автоматических выключателей

86. В чем преимущества автоматических выключателей по сравнению с плавкими предохранителями?
87. Опишите принцип действия и конструкцию электромагнитного расцепителя.
88. Когда нужен и что выполняет электромагнитный расцепитель?
89. Когда нужен и что выполняет тепловой расцепитель?
90. Опишите принцип действия и конструкцию теплового расцепителя
91. В чем разница между электромагнитным и тепловым расцепителями
92. Назначения и области применения тепловых реле
93. В чем преимущества тепловых реле по сравнению с плавкими предохранителями?
94. Опишите принцип действия и конструкцию теплового реле.
95. Когда нужно и что выполняет тепловое реле?
96. Куда входит, для чего нужен и что выполняет тепловой расцепитель?
97. Опишите принцип действия и конструкцию теплового расцепителя.
98. В чем разница между тепловым реле и тепловым расцепителями?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение [Текст] : учебное пособие для вузов / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : РадиоСофт, 2013. - 327 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 326-327 (26 назв.). - ISBN 978-5-93037-208-3	50
2	Кудрин, Б. И. Электроснабжение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / Б. И. Кудрин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2012. - 351 с. : ил., табл. - (Высшее образование. Бакалавриат. Энергетика). - Библиогр.: с. 346-347 (18 назв.). - ISBN 978-5-7695-9307-9	30
3	Савченко, В. И. Электротехника и электроника [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270100 - "Строительство" / В. И. Савченко. - Москва : АСВ, 2012. - 261 с. : ил., табл. - (Учебник XXI век. Бакалавр). - Библиогр.: с. 261 (11 назв.). - ISBN 978-5-93093-884-5	124

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроснабжение : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 470 с. — ISBN 978-5-7264-1602-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/65651.html
2	Забора, И. Г. Электротехника. Часть 1. Общие сведения. Электрические цепи и измерения : учебное пособие / И. Г. Забора, П. Д. Челышков. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 214 с. — ISBN 978-5-7264-1809-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/76389.html
3	Сундуков, В. И. Общая электротехника и основы электроснабжения : учебное пособие / В. И. Сундуков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-1385-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/116450.html
4	Семенова, Н. Г. Электроснабжение с основами электротехники. Часть 1 : учебное пособие / Н. Г. Семенова, А. Т. Раимова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 142 с. — ISBN 978-5-7410-1559-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/69976.html
5	Яковлев В.Ф. Электротехника. Решение типовых задач. Ч.1 : учебное пособие / Яковлев В.Ф.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 107 с.— Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/91165.html
6	Яковлев В.Ф. Электротехника. Решение типовых задач. Ч.2 : учебное пособие / Яковлев В.Ф.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 112 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/91166.html

7	Электротехника: практические занятия : учебно-методическое пособие / В.В. Богданов , О. Б. Давыденко, Н. П. Савин [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 88 c. — ISBN 978-5-7782-2898-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/91593.html
8	Сивков А.А. Основы электроснабжения : учебное пособие / Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С.. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 174 c.— Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/34694.html
9	Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / А. В. Куксин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-0524-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/115001.html
10	Данилов, М. И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) : учебное пособие / М. И. Данилов, И. Г. Романенко, С. С. Ястребов. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/63086.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Методические указания к лабораторным работам по электротехнике [Текст] / Московский государственный строительный университет, Каф. электротехники и электропривода ; [сост. С. А. Масленников ; рец. В. П. Бережной]. - Москва : МГСУ, 2014. - 167 с. 25 экз.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория электротехники и электроники Ауд. 209Г УЛБ	Основное оборудование: Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ ЭОЭЗ-С-К (2 шт.), комплект лабораторного оборудования(5 шт.) Проектор / тип 1 InFocus IN3116	
Лаборатория электроснабжения Ауд.208Г УЛБ	Основное оборудование: Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект электронного оборудования (4 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы студентов Ауд.41 НТБ (80 мест)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемноконтрольный С2000- АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / KraftwayCredo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AdobeFlashPlayer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM CivilEngineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGISDesktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutodeskRevit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutodeskRevit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор

		ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) GoogleChrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) MathworksMatlab [R2008a;100] (Договор 089/08- ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка AzureDev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisualFoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) VisualStudioEnt [2015;Imx] (OpenLicense) Подписка AzureDev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) VisualStudioExpr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) nanoCAD Электро (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы студентов Ауд. 59 НТБ (5 мест)	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок KraftwayCredo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок KraftwayCredo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /OptelecClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08- ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) nanoCAD Электро (лицензия не требуется))

	кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы студентов Ауд. 84 НТБ (5 мест)	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08- ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) nanoCAD Электро (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Пугач Е.М.
доцент	к.т.н.	Ищенко А.В.
доцент	к.т.н.	Погодин Д.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Технологии и организация строительного производства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии строительных процессов» является формирование компетенций обучающегося в области технологий строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.7 Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.1 Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии
	ОПК-8.2 Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс
	ОПК-8.3 Соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
	ОПК-8.4 Соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
	ОПК-8.5 Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.7 Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.7 Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ	**Знает** состав и содержание технологических процессов по инженерной подготовке строительной площадки **Знает** состав и содержание технологических процессов переработки грунта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Знает состав и содержание технологических процессов устройства фундаментов зданий **Знает** состав и содержание технологических процессов монтажа строительных конструкций полносборных зданий **Знает** состав и содержание технологических процессов опалубочных, арматурных и бетонных работ, выполняемых при устройстве конструкций из монолитного железобетона **Знает** состав и содержание технологических процессов каменной кладки **Знает** технологические процессы устройства защитных покрытий кровли, гидроизоляции, тепло- и звукоизоляции **Знает** технологические процессы устройства отделочных покрытий **Имеет навыки (основного уровня)** выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в т.ч. при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты)
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	**Знает** основные положения действующих нормативно-технических документов, регламентирующих строительное производство **Знает** порядок проведения проверки соответствия организационно-технологической документации требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование **Имеет навыки (начального уровня)** оценки соответствия организационно-технологического решения требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование
ОПК-8.1 Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии	**Знает** состав и порядок проведения входного, операционного контроля технологических процессов и контроля законченных работ в строительном производстве **Знает** требования к качеству производства подготовительных и земляных работ **Знает** требования к качеству устройства фундаментов **Знает** требования к качеству устройства несущих и ограждающих строительных конструкций **Знает** требования к качеству устройства защитных покрытий **Знает** требования к качеству устройства отделочных покрытий **Знает** специальные средства и методы обеспечения качества строительства **Имеет навыки (начального уровня)** планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительного процесса
ОПК-8.2 Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс	**Знает** состав и содержание технологических карт, карт трудовых процессов **Имеет навыки (основного уровня**) разработки технологических карт на земляные работы и устройство конструкций из монолитного железобетона
ОПК-8.3 Соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	**Знает** требования по промышленной, пожарной и экологической безопасности при выполнении строительных процессов на участке производства работ **Имеет навыки (начального уровня)** составления плана по обеспечению необходимых условий соблюдения требований промышленной, пожарной и экологической безопасности при

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	осуществлении технологического процесса
ОПК-8.4 Соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	**Знает** требования охраны труда при осуществлении технологических процессов строительства **Знает** порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов
ОПК-8.5 Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)	**Знает** правила приемки и документирования законченных строительных работ **Знает** требования к документации, необходимой для фиксации результатов законченных работ на различных этапах осуществления технологического процесса строительного производства
ОПК-9.7 Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий	**Знает** системы тарифного нормирования и оплаты труда **Знает** порядок контроля выполнения рабочими строительной организации производственных заданий (нарядов)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы технологического проектирования	4	4		2		16	53	27	*Контрольная работа – р.1-3*
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	4	10		6					
3	Технологические процессы	4	12		8					

	устройства несущих и ограждающих строительных конструкций									
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	4	2							
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	4	4							
	Итого	4	32		16		16	53	27	*Экзамен, Курсовая работа*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы технологического проектирования	4	2		2					
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	4			2					
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	4			4		16	91	27	*Контрольная работа – р.1-3*
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	4								
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	4								
	Итого	4	2		8		16	91	27	*Экзамен, Курсовая работа*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы технологического проектирования	4			2					
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	4								
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	4			2		8	105	27	*Контрольная работа – р.1-3*
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	4								
5	Технологические процессы	4								

	устройства отделочных покрытий									
	Итого	4			4		8	105	27	*Экзамен, Курсовая работа*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы технологического проектирования	***Основные понятия и положения.*** Основные направления технического прогресса в строительстве. Структура, состав и особенности строительных технологий. Участники строительства. Строительные процессы и работы. Трудовые и материально-технические ресурсы для производства строительно-монтажных работ. Экологическая и промышленная безопасность строительных технологий. Контроль качества строительно-монтажных работ. Охрана труда в строительстве. ***Проектирование строительных технологий.*** Нормативная и проектная документация строительного производства. Методы производства строительно-монтажных работ. Вариантное проектирование строительных процессов. Технологические карты.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	***Инженерная подготовка строительной площадки.*** Инженерно-геологические изыскания. Создание опорной геодезической основы. Расчистка и планировка территории. Отвод поверхностных и грунтовых вод. Подготовка площадки к строительству, ее обустройство. ***Процессы переработки грунта.*** Виды земляных сооружений. Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Машины для земляных работ. Разработка грунта землеройными машинами цикличного действия. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Разработка и перемещение грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунтовых масс. Контроль качества. Переработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бестраншейными методами. Разработка грунта взрывным способом. Производство земляных работ в зимних условиях. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ (временное укрепление стенок выемок). Требования к безопасности при производстве земляных работ. ***Технологии устройства фундаментов.*** Технологии устройства ленточных и плитных фундаментов. Конструкции забивных свай и шпунта. Технологии погружения свай: ударный, вибрационный, виброударный метод; вибровдавливание; вдавливание; завинчивание; погружение свай с подмывом грунта. Последовательность погружения свай. Особенности погружения свай в мерзлые грунты. Технологии устройства набивных свай. Устройство буронабивных свай: сухой способ; под глинистым раствором; с креплением стенок скважин обсадными трубами. Устройство пневмотрамбованных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буроинъекционных, песчаных

		и грунтобетонных свай. Технологии устройства ростверков. Контроль качества устройства свай и фундаментов.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	***Технологические процессы каменной кладки***. Назначение, область применения и виды кладки. Материалы для каменной кладки. Правила разрезки каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления; леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для кладки. Организация труда каменщиков. Технология каменной кладки в экстремальных климатических условиях. Требования к безопасности производства работ. Контроль качества каменной кладки. ***Технологии монолитного бетона и железобетона.*** Бетон и железобетон в современном строительстве. Общие положения технологии устройства монолитных конструкций. Состав и свойства бетона. Опалубка. Опалубочные работы. Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Производство опалубочных работ. Выбор опалубочных систем. Армирование конструкций. Назначение и виды арматуры. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий. Соединение арматурных элементов. Производство арматурных работ на объекте. Бетонирование конструкций. Состав процесса, подготовка к бетонированию. Производство и доставка бетонной смеси на объект. Перевозка бетонной смеси автотранспортом. Подача бетонной смеси кранами, ленточными транспортерами, бетононасосами. Уплотнение бетонной смеси. Безвибрационная укладка бетонной смеси. Бетонирование фундаментов и массивов. Бетонирование стен в разборно-переставной опалубке. Бетонирование стен в скользящей опалубке. Бетонирование каркасных конструкций. Выдерживание бетона. Технология бетонных работ в зимних условиях. Физические процессы и определяющие положения. Метод «термоса». Бетонирование с предварительным разогревом бетонной смеси. Обеспечение твердения бетона с комплексными противоморозными добавками. Искусственный прогрев и нагрев бетона. Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Распалубливание конструкций. Специальные методы бетонирования: вакуумирование; торкретирование; подводное бетонирование. Контроль качества бетонных и железобетонных работ. Охрана труда при производстве бетонных работ. ***Монтаж строительных конструкций***. Общие положения монтажа строительных конструкций. Организационные принципы монтажа. Технологическая структура монтажных процессов. Способы и средства транспортирования конструкций. Приемка и складирование сборных конструкций. Подготовка элементов конструкций к монтажу. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций. Общие указания по монтажу. Установка блоков фундаментов и стен подземной части зданий. Установка колонн и рам. Установка ригелей, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий. Установка панелей стен. Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий. Замоноличивание стыков и швов. Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий. Обеспечение безопасности в процессе монтажа строительных конструкций.
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	Назначение и сущность защитных покрытий. Классификация защитных покрытий. ***Технология устройства кровельных покрытий.*** Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям. Виды кровель; применяемые материалы. Состав комплексного процесса устройства

		кровель. Технология устройства рулонных и мастичных кровель. Применяемые материалы и оборудование. Монтаж полимерных мембранных кровель. Устройство кровель из листовых материалов. Подготовительные процессы. Последовательность укладки и способы крепления асбестоцементных и металлических листов. Кровли из металлочерепицы. Устройство покрытий из гибкой черепицы. Контроль выполнения процессов и качества кровельных покрытий. Основные требования к безопасности при устройстве кровель. ***Технология устройства гидроизоляционных покрытий.*** Назначение и виды гидроизоляции. Области их применения. Производство гидроизоляционных работ в зимних условиях. Контроль качества устройства гидроизоляционных покрытий. Требования к безопасности при устройстве гидроизоляции. ***Технология устройства тепло- и звукоизоляции.*** Назначение и виды теплоизоляции. Устройство теплоизоляции подземных частей здания, перекрытий, мансардных этажей. Звукоизоляция стен, перегородок и перекрытий. Контроль качества тепло- звукоизоляции. Требования к безопасности устройства тепло- и звукоизоляции.
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий. Структура и последовательность выполнения процессов устройства отделочных покрытий. ***Технологии оштукатуривания поверхностей***. Классификация и область применения штукатурок. Материалы. Декоративные штукатурки. Технология выполнения подготовительных и основных процессов при устройстве декоративных штукатурок. Специальные штукатурки. Требования к качеству штукатурных покрытий. ***Облицовка стен.*** Область применения и материалы. Технология и последовательность выполнения процессов при облицовке стен керамическими плитками, плитами из природного камня. Облицовка стен листами ГКЛ и ГВЛ, ламелями и панелями из разных материалов. Инструменты и оснастка. Требования к качеству облицовки стен. ***Устройство полов.*** Подготовка оснований под полы. Устройство напольных покрытий из рулонных материалов. Устройство деревянных полов по лагам. Устройство паркетных полов. Устройство плиточных полов. Устройство фальшполов. Требования к качеству устройства полов. ***Устройство подвесных потолков.*** Назначение и область применения. Классификация потолков по конструктивному решению и используемым материалам. Контроль качества устройства подвесных потолков. ***Технологии малярных процессов.*** Виды малярной отделки. Подготовка поверхностей, выравнивание. Окраска стен и потолков. Оклейка стен и потолков обоями. Контроль качества малярных работ. Охрана труда при устройстве отделочных покрытий.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы технологического проектирования	Вводная лекция по курсу «Технологии строительных процессов» с указанием тем для самостоятельного изучения и рекомендациями по их изучению

Форма обучения – заочная

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы технологического проектирования	***Проектирование строительных технологий.*** Определение структуры организационно-технологической документации, необходимой для производства СМР. Состав и назначение технологической карты.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	***Вертикальная планировка строительной площадки.*** Определение положения линии нулевых работ. Определение объёмов работ по вертикальной планировке.
		Разработка грунта в котловане. Определение объёмов земляных масс при разработке котлована. Определение объёма грунта обратной засыпки. Составление сводного баланса. Перерасчёт средней отметки планировки. Распределение грунта в котловане.
		Машины для вертикальной планировки. Распределение земляных масс на площадке, составление картограммы перемещения земляных масс. Определение средней дальности перемещения грунта.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	***Опалубливание вертикальных и горизонтальных конструкций.*** Разработка планов раскладки опалубки
		Бетонирование конструкций. Определение параметров и разработка технологических схем бетонирования. Выбор и назначение грузоподъемных машин и транспортеров для выполнения комплексного процесса устройства железобетонных конструкций.
		Производственные ресурсы. Определение потребности в материальных и технических ресурсах. Определение нормативных данных затрат труда и машинного времени.
		Планирование производства работ. Разработка графиков производства работ и потребности в ресурсах.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы технологического проектирования	***Проектирование строительных технологий.*** Определение структуры организационно-технологической документации, необходимой для производства СМР. Состав и назначение технологической карты.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	***Разработка грунта в котловане.*** Определение объёмов земляных масс при разработке котлована. Определение объёма грунта обратной засыпки. Составление сводного баланса. Перерасчёт средней отметки планировки. Распределение грунта в котловане.

3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	***Бетонирование конструкций.*** Определение параметров и разработка технологических схем бетонирования. Выбор и назначение грузоподъемных машин и транспортеров для выполнения комплексного процесса устройства железобетонных конструкций.
		Планирование производства работ. Разработка графиков производства работ и потребности в ресурсах.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы технологического проектирования	Примеры выполнения заданий контрольной работы по теме «Проектирование строительных технологий. Процессы переработки грунта и устройства монолитных железобетонных конструкций»
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы технологического проектирования	***Основные понятия и положения.*** Классификация строительных грузов. Виды транспортных средств и их технологические особенности. Погрузо-разгрузочные работы.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	***Процессы переработки грунта.*** Водоотлив и понижение уровня грунтовых вод. Создание искусственных противофильтрационных завес и экранов. Искусственное закрепление грунтов. ***Технологии устройства фундаментов.*** Устройство свай РИТ.
3	Технологические процессы устройства несущих и	***Технологические процессы каменной кладки***. Кладка из керамических, бетонных и природных камней правильной

	ограждающих строительных конструкций	формы и поризованных керамических блоков. ***Технологии монолитного бетона и железобетона.*** Современные опалубочные системы. Мобильные бетонные заводы. ***Монтаж строительных конструкций***. Установка вентиляционных блоков, объемных блоков шахт лифтов и санитарно-технических кабин.
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	***Технология устройства кровельных покрытий.*** Устройство кровель из черепицы. Области применения. Подготовка основания. Технология укладки и крепления черепицы. ***Технология устройства тепло- и звукоизоляции.*** Устройство систем теплоизоляции фасадов: «мокрые» и «сухие» системы. Теплоизоляция инженерных систем и оборудования. Тепло- и звукоизоляция светопрозрачных систем, оконных и дверных проемов.
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	***Устройство подвесных потолков.*** Технология устройства листовых, реечных, кассетных и ячеистых потолков. Устройство натяжных потолков.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы технологического проектирования	***Основные понятия и положения.*** Основные направления технического прогресса в строительстве. Структура, состав и особенности строительных технологий. Участники строительства. Строительные процессы и работы. Трудовые и материально-технические ресурсы для производства строительно-монтажных работ. Классификация строительных грузов. Виды транспортных средств и их технологические особенности. Погрузо-разгрузочные работы. Экологическая и промышленная безопасность строительных технологий. Контроль качества строительно-монтажных работ. Охрана труда в строительстве. ***Проектирование строительных технологий.*** Нормативная и проектная документация строительного производства. Методы производства строительно-монтажных работ. Вариантное проектирование строительных процессов. Технологические карты.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	***Инженерная подготовка строительной площадки.*** Инженерно-геологические изыскания. Создание опорной геодезической основы. Расчистка и планировка территории. Отвод поверхностных и грунтовых вод. Подготовка площадки к строительству, ее обустройство. ***Процессы переработки грунта.*** Виды земляных сооружений. Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Водоотлив и понижение уровня грунтовых вод. Создание искусственных противофильтрационных завес и экранов. Искусственное закрепление грунтов. Машины для земляных работ. Разработка грунта землеройными машинами цикличного действия. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Разработка и перемещение грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунтовых масс. Контроль качества. Переработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бестраншейными методами. Разработка грунта взрывным способом. Производство земляных работ в зимних условиях. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ (временное укрепление стенок выемок). Требования к безопасности при производстве земляных работ. ***Технологии устройства фундаментов.*** Технологии устройства ленточных и плитных фундаментов. Конструкции забивных свай и шпунта. Технологии погружения свай: ударный, вибрационный,

		виброударный метод; вибровдавливание; вдавливание; завинчивание; погружение свай с подмывом грунта. Последовательность погружения свай. Особенности погружения свай в мерзлые грунты. Технологии устройства набивных свай. Устройство буронабивных свай: сухой способ; под глинистым раствором; с креплением стенок скважин обсадными трубами. Устройство свай РИТ. Устройство пневмотрамбованных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буроинъекционных, песчаных и грунтобетонных свай. Технологии устройства ростверков. Контроль качества устройства свай и фундаментов. *Для практических занятий:* ***Вертикальная планировка строительной площадки.*** Определение положения линии нулевых работ. Определение объёмов работ по вертикальной планировке. ***Машины для вертикальной планировки.*** Распределение земляных масс на площадке, составление картограммы перемещения земляных масс. Определение средней дальности перемещения грунта.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	***Технологические процессы каменной кладки***. Назначение, область применения и виды кладки. Материалы для каменной кладки. Правила разрезки каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления; леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Кладка из керамических, бетонных и природных камней правильной формы и поризованных керамических блоков. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для кладки. Организация труда каменщиков. Технология каменной кладки в экстремальных климатических условиях. Требования к безопасности производства работ. Контроль качества каменной кладки. ***Технологии монолитного бетона и железобетона.*** Бетон и железобетон в современном строительстве. Общие положения технологии устройства монолитных конструкций. Состав и свойства бетона. Опалубка. Опалубочные работы. Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Современные опалубочные системы. Производство опалубочных работ. Выбор опалубочных систем. Армирование конструкций. Назначение и виды арматуры. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий. Соединение арматурных элементов. Производство арматурных работ на объекте. Бетонирование конструкций. Состав процесса, подготовка к бетонированию. Производство и доставка бетонной смеси на объект. Мобильные бетонные заводы. Перевозка бетонной смеси автотранспортом. Подача бетонной смеси кранами, ленточными транспортерами, бетононасосами. Уплотнение бетонной смеси. Безвибрационная укладка бетонной смеси. Бетонирование фундаментов и массивов. Бетонирование стен в разборно-переставной опалубке. Бетонирование стен в скользящей опалубке. Бетонирование каркасных конструкций. Выдерживание бетона. Технология бетонных работ в зимних условиях. Физические процессы и определяющие положения. Метод «термоса». Бетонирование с предварительным разогревом бетонной смеси. Обеспечение твердения бетона с комплексными противоморозными добавками. Искусственный прогрев и нагрев бетона. Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Распалубливание конструкций. Специальные методы бетонирования: вакуумирование; торкретирование; подводное бетонирование. Контроль качества бетонных и железобетонных работ.

		Охрана труда при производстве бетонных работ. ***Монтаж строительных конструкций***. Общие положения монтажа строительных конструкций. Организационные принципы монтажа. Технологическая структура монтажных процессов. Способы и средства транспортирования конструкций. Приемка и складирование сборных конструкций. Подготовка элементов конструкций к монтажу. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций. Общие указания по монтажу. Установка блоков фундаментов и стен подземной части зданий. Установка колонн и рам. Установка ригелей, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий. Установка панелей стен. Установка вентиляционных блоков, объемных блоков шахт лифтов и санитарно-технических кабин. Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий. Замоноличивание стыков и швов. Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий. Обеспечение безопасности в процессе монтажа строительных конструкций. *Для практических занятий:* ***Опалубливание вертикальных и горизонтальных конструкций.*** Разработка планов раскладки опалубки. ***Производственные ресурсы.*** Определение потребности в материальных и технических ресурсах. Определение нормативных данных затрат труда и машинного времени.
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	Назначение и сущность защитных покрытий. Классификация защитных покрытий. ***Технология устройства кровельных покрытий.*** Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям. Виды кровель; применяемые материалы. Состав комплексного процесса устройства кровель. Технология устройства рулонных и мастичных кровель. Применяемые материалы и оборудование. Монтаж полимерных мембранных кровель. Устройство кровель из листовых материалов. Подготовительные процессы. Последовательность укладки и способы крепления асбестоцементных и металлических листов. Кровли из металлочерепицы. Устройство кровель из черепицы. Области применения. Подготовка основания. Технология укладки и крепления черепицы. Устройство покрытий из гибкой черепицы. Контроль выполнения процессов и качества кровельных покрытий. Основные требования к безопасности при устройстве кровель. ***Технология устройства гидроизоляционных покрытий.*** Назначение и виды гидроизоляции. Области их применения. Производство гидроизоляционных работ в зимних условиях. Контроль качества устройства гидроизоляционных покрытий. Требования к безопасности при устройстве гидроизоляции. ***Технология устройства тепло- и звукоизоляции.*** Назначение и виды теплоизоляции. Устройство теплоизоляции подземных частей здания, перекрытий, мансардных этажей. Устройство систем теплоизоляции фасадов: «мокрые» и «сухие» системы. Теплоизоляция инженерных систем и оборудования. Тепло- и звукоизоляция светопрозрачных систем, оконных и дверных проемов. Звукоизоляция стен, перегородок и перекрытий. Контроль качества тепло- звукоизоляции. Требования к безопасности устройства тепло- и звукоизоляции.
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий. Структура и последовательность выполнения процессов устройства отделочных покрытий. ***Технологии оштукатуривания поверхностей***. Классификация и область применения штукатурок. Материалы. Декоративные штукатурки. Технология выполнения подготовительных и основных

		процессов при устройстве декоративных штукатурок. Специальные штукатурки. Требования к качеству штукатурных покрытий. ***Облицовка стен.*** Область применения и материалы. Технология и последовательность выполнения процессов при облицовке стен керамическими плитками, плитами из природного камня. Облицовка стен листами ГКЛ и ГВЛ, ламелями и панелями из разных материалов. Инструменты и оснастка. Требования к качеству облицовки стен. ***Устройство полов.*** Подготовка оснований под полы. Устройство напольных покрытий из рулонных материалов. Устройство деревянных полов по лагам. Устройство паркетных полов. Устройство плиточных полов. Устройство фальшполов. Требования к качеству устройства полов. ***Устройство подвесных потолков.*** Назначение и область применения. Классификация потолков по конструктивному решению и используемым материалам. Технология устройства листовых, реечных, кассетных и ячеистых потолков. Устройство натяжных потолков. Контроль качества устройства подвесных потолков. ***Технологии малярных процессов.*** Виды малярной отделки. Подготовка поверхностей, выравнивание. Окраска стен и потолков. Оклейка стен и потолков обоями. Контроль качества малярных работ. Охрана труда при устройстве отделочных покрытий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы технологического проектирования	***Основные понятия и положения.*** Основные направления технического прогресса в строительстве. Структура, состав и особенности строительных технологий. Участники строительства. Строительные процессы и работы. Трудовые и материально-технические ресурсы для производства строительно-монтажных работ. Классификация строительных грузов. Виды транспортных средств и их технологические особенности. Погрузо-разгрузочные работы. Экологическая и промышленная безопасность строительных технологий. Контроль качества строительно-монтажных работ. Охрана труда в строительстве. ***Проектирование строительных технологий.*** Нормативная и проектная документация строительного производства. Методы производства строительно-монтажных работ. Вариантное проектирование строительных процессов. Технологические карты. *Для практических занятий:* ***Проектирование строительных технологий.*** Определение структуры организационно-технологической документации, необходимой для производства СМР. Состав и назначение технологической карты.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	***Инженерная подготовка строительной площадки.*** Инженерно-геологические изыскания. Создание опорной геодезической основы. Расчистка и планировка территории. Отвод поверхностных и грунтовых вод. Подготовка площадки к строительству, ее обустройство. ***Процессы переработки грунта.*** Виды земляных сооружений. Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Водоотлив и понижение уровня грунтовых вод. Создание искусственных противофильтрационных завес и экранов. Искусственное закрепление грунтов. Машины для земляных работ. Разработка грунта землеройными машинами цикличного действия. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Разработка и перемещение грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунтовых масс.

		Контроль качества. Переработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бестраншейными методами. Разработка грунта взрывным способом. Производство земляных работ в зимних условиях. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ (временное укрепление стенок выемок). Требования к безопасности при производстве земляных работ. ***Технологии устройства фундаментов.*** Технологии устройства ленточных и плитных фундаментов. Конструкции забивных свай и шпунта. Технологии погружения свай: ударный, вибрационный, виброударный метод; вибровдавливание; вдавливание; завинчивание; погружение свай с подмывом грунта. Последовательность погружения свай. Особенности погружения свай в мерзлые грунты. Технологии устройства набивных свай. Устройство буронабивных свай: сухой способ; под глинистым раствором; с креплением стенок скважин обсадными трубами. Устройство свай РИТ. Устройство пневмотрамбованных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буроинъекционных, песчаных и грунтобетонных свай. Технологии устройства ростверков. Контроль качества устройства свай и фундаментов. *Для практических занятий:* ***Вертикальная планировка строительной площадки.*** Определение положения линии нулевых работ. Определение объёмов работ по вертикальной планировке. ***Разработка грунта в котловане.*** Определение объёмов земляных масс при разработке котлована. Определение объёма грунта обратной засыпки. Составление сводного баланса. Перерасчёт средней отметки планировки. Распределение грунта в котловане. ***Машины для вертикальной планировки.*** Распределение земляных масс на площадке, составление картограммы перемещения земляных масс. Определение средней дальности перемещения грунта.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	***Технологические процессы каменной кладки***. Назначение, область применения и виды кладки. Материалы для каменной кладки. Правила разрезки каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления; леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Кладка из керамических, бетонных и природных камней правильной формы и поризованных керамических блоков. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для кладки. Организация труда каменщиков. Технология каменной кладки в экстремальных климатических условиях. Требования к безопасности производства работ. Контроль качества каменной кладки. ***Технологии монолитного бетона и железобетона.*** Бетон и железобетон в современном строительстве. Общие положения технологии устройства монолитных конструкций. Состав и свойства бетона. Опалубка. Опалубочные работы. Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Современные опалубочные системы. Производство опалубочных работ. Выбор опалубочных систем. Армирование конструкций. Назначение и виды арматуры. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий. Соединение арматурных элементов. Производство арматурных работ на объекте. Бетонирование конструкций. Состав процесса, подготовка к бетонированию. Производство и доставка бетонной смеси на объект.

		Мобильные бетонные заводы. Перевозка бетонной смеси автотранспортом. Подача бетонной смеси кранами, ленточными транспортерами, бетононасосами. Уплотнение бетонной смеси. Безвибрационная укладка бетонной смеси. Бетонирование фундаментов и массивов. Бетонирование стен в разборно-переставной опалубке. Бетонирование стен в скользящей опалубке. Бетонирование каркасных конструкций. Выдерживание бетона. Технология бетонных работ в зимних условиях. Физические процессы и определяющие положения. Метод «термоса». Бетонирование с предварительным разогревом бетонной смеси. Обеспечение твердения бетона с комплексными противоморозными добавками. Искусственный прогрев и нагрев бетона. Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Распалубливание конструкций. Специальные методы бетонирования: вакуумирование; торкретирование; подводное бетонирование. Контроль качества бетонных и железобетонных работ. Охрана труда при производстве бетонных работ. ***Монтаж строительных конструкций***. Общие положения монтажа строительных конструкций. Организационные принципы монтажа. Технологическая структура монтажных процессов. Способы и средства транспортирования конструкций. Приемка и складирование сборных конструкций. Подготовка элементов конструкций к монтажу. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций. Общие указания по монтажу. Установка блоков фундаментов и стен подземной части зданий. Установка колонн и рам. Установка ригелей, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий. Установка панелей стен. Установка вентиляционных блоков, объемных блоков шахт лифтов и санитарно-технических кабин. Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий. Замоноличивание стыков и швов. Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий. Обеспечение безопасности в процессе монтажа строительных конструкций. *Для практических занятий:* ***Опалубливание вертикальных и горизонтальных конструкций.*** Разработка планов раскладки опалубки. ***Бетонирование конструкций.*** Определение параметров и разработка технологических схем бетонирования. Выбор и назначение грузоподъемных машин и транспортеров для выполнения комплексного процесса устройства железобетонных конструкций. ***Производственные ресурсы.*** Определение потребности в материальных и технических ресурсах. Определение нормативных данных затрат труда и машинного времени. ***Планирование производства работ.*** Разработка графиков производства работ и потребности в ресурсах.
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	Назначение и сущность защитных покрытий. Классификация защитных покрытий. ***Технология устройства кровельных покрытий.*** Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям. Виды кровель; применяемые материалы. Состав комплексного процесса устройства кровель. Технология устройства рулонных и мастичных кровель. Применяемые материалы и оборудование. Монтаж полимерных мембранных кровель. Устройство кровель из листовых материалов. Подготовительные процессы. Последовательность укладки и способы крепления асбестоцементных и металлических листов. Кровли из металлочерепицы. Устройство кровель из черепицы. Области применения. Подготовка основания. Технология укладки и крепления

		черепицы. Устройство покрытий из гибкой черепицы. Контроль выполнения процессов и качества кровельных покрытий. Основные требования к безопасности при устройстве кровель. ***Технология устройства гидроизоляционных покрытий.*** Назначение и виды гидроизоляции. Области их применения. Производство гидроизоляционных работ в зимних условиях. Контроль качества устройства гидроизоляционных покрытий. Требования к безопасности при устройстве гидроизоляции. ***Технология устройства тепло- и звукоизоляции.*** Назначение и виды теплоизоляции. Устройство теплоизоляции подземных частей здания, перекрытий, мансардных этажей. Устройство систем теплоизоляции фасадов: «мокрые» и «сухие» системы. Теплоизоляция инженерных систем и оборудования. Тепло- и звукоизоляция светопрозрачных систем, оконных и дверных проемов. Звукоизоляция стен, перегородок и перекрытий. Контроль качества тепло- звукоизоляции. Требования к безопасности устройства тепло- и звукоизоляции.
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий. Структура и последовательность выполнения процессов устройства отделочных покрытий. ***Технологии оштукатуривания поверхностей***. Классификация и область применения штукатурок. Материалы. Декоративные штукатурки. Технология выполнения подготовительных и основных процессов при устройстве декоративных штукатурок. Специальные штукатурки. Требования к качеству штукатурных покрытий. ***Облицовка стен.*** Область применения и материалы. Технология и последовательность выполнения процессов при облицовке стен керамическими плитками, плитами из природного камня. Облицовка стен листами ГКЛ и ГВЛ, ламелями и панелями из разных материалов. Инструменты и оснастка. Требования к качеству облицовки стен. ***Устройство полов.*** Подготовка оснований под полы. Устройство напольных покрытий из рулонных материалов. Устройство деревянных полов по лагам. Устройство паркетных полов. Устройство плиточных полов. Устройство фальшполов. Требования к качеству устройства полов. ***Устройство подвесных потолков.*** Назначение и область применения. Классификация потолков по конструктивному решению и используемым материалам. Технология устройства листовых, реечных, кассетных и ячеистых потолков. Устройство натяжных потолков. Контроль качества устройства подвесных потолков. ***Технологии малярных процессов.*** Виды малярной отделки. Подготовка поверхностей, выравнивание. Окраска стен и потолков. Оклейка стен и потолков обоями. Контроль качества малярных работ. Охрана труда при устройстве отделочных покрытий.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену и к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает состав и содержание технологических процессов по инженерной подготовке строительной площадки	2	Экзамен Контрольная работа
Знает состав и содержание технологических процессов переработки грунта	2	Экзамен, Курсовая работа, Контрольная работа
Знает состав и содержание технологических процессов устройства фундаментов зданий	2	Экзамен, Контрольная работа
Знает состав и содержание технологических процессов монтажа строительных конструкций полносборных зданий	3	Экзамен, Контрольная работа
Знает состав и содержание технологических процессов опалубочных, арматурных и бетонных работ, выполняемых при устройстве конструкций из	3	Экзамен, Курсовая работа, Контрольная работа

монолитного железобетона		
Знает состав и содержание технологических процессов каменной кладки	3	Экзамен, Контрольная работа
Знает технологические процессы устройства защитных покрытий кровли, гидроизоляции, тепло- и звукоизоляции	4	Экзамен
Знает технологические процессы устройства отделочных покрытий	5	Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в т.ч. при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты)	2, 3	Курсовая работа, Контрольная работа
Знает основные положения действующих нормативно-технических документов, регламентирующих строительное производство	1	Экзамен, Контрольная работа
Знает порядок проведения проверки соответствия организационно-технологической документации требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	1	Экзамен, Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия организационно-технологического решения требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	2, 3	Контрольная работа, Курсовая работа
Знает состав и порядок проведения входного, операционного контроля технологических процессов и контроля законченных работ в строительном производстве	1, 2, 3	Экзамен, Курсовая работа, Контрольная работа
Знает требования к качеству производства подготовительных и земляных работ	2	Экзамен, Курсовая работа, Контрольная работа
Знает требования к качеству устройства фундаментов	2	Экзамен, Контрольная работа
Знает требования к качеству устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	3	Экзамен, Курсовая работа, Контрольная работа
Знает требования к качеству устройства защитных покрытий	4	Экзамен
Знает требования к качеству устройства отделочных покрытий	5	Экзамен
Знает специальные средства и методы обеспечения качества строительства	1, 2, 3, 4, 5	Экзамен, Курсовая работа, Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительного процесса	2, 3	Курсовая работа
Знает состав и содержание технологических карт, карт трудовых процессов	1, 2, 3	Экзамен, Курсовая работа, Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) разработки технологических карт на земляные работы и устройство конструкций из монолитного железобетона	2, 3	Курсовая работа
Знает требования по промышленной, пожарной и экологической безопасности при выполнении строительных процессов на участке производства	1, 2, 3, 4, 5	Экзамен, Курсовая работа, Контрольная работа

работ		
Имеет навыки (начального уровня) составления плана по обеспечению необходимых условий соблюдения требований промышленной, пожарной и экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	2, 3	Курсовая работа
Знает требования охраны труда при осуществлении технологических процессов строительства	1, 2, 3, 4, 5	Экзамен, Курсовая работа, Контрольная работа
Знает порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов	1	Экзамен, Контрольная работа
Знает правила приемки и документирования законченных строительных работ	1	Экзамен, Контрольная работа
Знает требования к документации, необходимой для фиксации результатов законченных работ на различных этапах осуществления технологического процесса строительного производства	1	Экзамен, Контрольная работа
Знает системы тарифного нормирования и оплаты труда	1	Экзамен, Контрольная работа
Знает порядок контроля выполнения рабочими строительной организации производственных заданий (нарядов)	1	Экзамен, Контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен в 4 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 4 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы технологического проектирования	1. Строительные процессы. Их классификация и структура. Работы в строительстве. 2. Основные задачи дисциплины «Технология строительных процессов». 3. Технологическое проектирование строительных процессов. Состав и назначение технологической карты. 4. Состав технического задания на проектирование технологического процесса. 5. Нормативная и проектная документация строительного производства. 6. Техническое и тарифное нормирование. Норма рабочего времени, норма времени работы машины. Производительность труда строительных рабочих. Формы оплаты труда в строительстве. 7. Качество строительных работ. Дефекты строительной продукции и причины их появления. Методы и порядок контроля качества строительных работ. Приемка работ. Организация контроля. 8. Профессии, специальности и квалификация строительных рабочих. Формирование звеньев и бригад. Контроль производства работ. 9. Охрана труда в строительстве. Требования и мероприятия по обеспечению ее выполнения. 10. Основные положения промышленной, пожарной и экологической безопасности при производстве строительных работ.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	1. Инженерная подготовка строительной площадки. Расчистка территории. Создание геодезической разбивочной основы. 2. Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами с рабочим оборудованием «прямая» и «обратная» лопата, «драглайн» и «грейфер». Технологические схемы производства работ. 3. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Технологические схемы производства работ. 4. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунта. Технологические схемы производства работ. 5. Гидромеханизированная разработка грунта. Разработка грунта гидромониторами и землесосными снарядами. Способы намыва грунта. 6. Разработка грунта взрывом. 7. Разработка грунта бурением. 8. Разработка грунта бестраншейными методами. Способы прокола, продавливания и горизонтального бурения. Щитовая проходка. 9. Разработка грунта в зимних условиях: предохранение грунта от промерзания, разработка мерзлого грунта с предварительным рыхлением и без него (блочным и механическими методами).

		Тепловое и химическое оттаивание мерзлого грунта. 10. Основные строительные свойства грунтов. Виды и назначение земляных сооружений. 11. Подготовительные и вспомогательные процессы. Водоотвод. Водоотлив. Методы понижения уровня грунтовых вод. 12. Искусственное закрепление грунтов способами: цементации, битумизации, смолизации, силикатизации, термообработки. 13. Временное крепление стенок выемок. Устойчивость земляных сооружений. 14. Работы по устройству оснований. Использование поверхностных и глубинных методов уплотнения. Способы уплотнения оснований грунтовыми сваями, предварительным замачиванием, замачиванием с глубинными взрывами. Процессы и способы устройства грунтовых подушек. 15. Требования к качеству разработки выемок, устройства насыпей и обратных засыпок. 16. Требования к безопасности при производстве земляных работ. 17. Устройство фундаментов мелкого заложения: ленточных, столбчатых, щелевых и плитных, в вытрамбованных котлованах. Назначение и процессы производства работ. 18. Назначение свайного основания. Классификация свай. Способы и технология погружения в грунт готовых свай. Ударный, вибрационный и виброударный методы погружения. Погружение свай вдавливанием, завинчиванием. Методы ускорения процесса погружения в грунт готовых свай. Погружение свай в мерзлые грунты. 19. Технология устройства буронабивных и набивных свай.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.	1. Процессы приготовления бетонной смеси для монолитных бетонных и железобетонных конструкции. Основные требования, предъявляемые к бетонной смеси. 2. Способы транспортирования и укладки бетонной смеси в опалубку для различных конструкций (фундаментов, колонн, стен, плит перекрытия и др.). Устройство рабочих швов. 3. Способы уплотнения бетонной смеси и используемые технические средства. Виброуплотнение. Вакуумирование. 4. Выдерживание свежеуложенного бетона в опалубке. Распалубливание конструкции: условия и последовательность. Контроль качества бетона. 5. Виды арматуры и арматурных изделий. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий в зоне производства работ. Укладка и закрепление арматуры и арматурных изделий в опалубке. Контроль качества. 6. Армирование монолитных железобетонных конструкции напрягаемой арматурой. Способ натяжения. 7. Назначение и классификация опалубок. Использование разборно-переставной, объемно-переставной скользящей, пневматической и несъемной опалубок. Контроль качества. 8. Специальные методы бетонирования: торкретирование, раздельное и бетонирование под водой. 9. Особенности приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси при отрицательной температуре. Методы выдерживания бетона в зимних условиях: «термоса», электро- и контактный прогрев, использование противоморозных добавок. 10. Производство бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. 11. Требования к безопасности при производстве бетонных работ. 12. Состав и структура комплексного процесса монтажа. Правила приемки сборных элементов на строительной площадке.

		13. Способы установки конструкций в проектное положение. Монтажная технологичность. 14. Способы и средства транспортирования сборных конструкций. Складирование на строительной площадке, в т.ч. в зоне монтажа. 15. Подготовка элементов и конструкций к монтажу. Укрупнительная сборка, обустройство и усиление. 16. Грузоподъемные механизмы. Назначение, виды и область применения каждого. Порядок строповки конструкций. Назначение и виды грузозахватных устройств. 17. Особенности установки и выверки конструкций при «свободном», «принудительном» и «безвыверочном» монтаже. Инструменты и приспособления. 18. Технологическое обеспечение точности монтажа. Допуски. 19. Окончательное закрепление конструкций при монтаже. Заделка стыков и швов. 20. Монтаж отдельных конструкций одноэтажных промышленных зданий – фундаментов, колонн, подкрановых балок, стеновых ограждений. Особенности монтажа несущих конструкций покрытия одноэтажного промышленного здания с железобетонным или металлическим каркасом. 21. Монтаж отдельных конструкций многоэтажных каркасных зданий – фундаментов, колонн, ригелей и плит покрытий. Последовательность монтажа при использовании средств индивидуальной оснастки. 22. Охрана труда при монтаже строительных конструкций. 23. Процесс каменной кладки. Инструменты и приспособления. Правила разрезки каменной кладки. Виды каменной кладки. Материалы и требования к ним. 24. Кладка из кирпича и камней правильной формы. Приемы кладки. Технология кладки с армированием. Системы перевязки швов кладки. Способы кладки стен с облицовкой. Технологические особенности устройства перемычек при возведении каменных конструкций. Требования к качеству. 25. Организация рабочего места каменщика. 26. Формирование звеньев каменщиков. Организация труда каменщиков в составе звена «двойка», «тройка» и «пятерка». 27. Охрана труда при производстве каменных работ. 28. Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутовая и бутобетонная кладки. 29. Ведение кладочных работ при отрицательных температурах окружающей среды. Влияние раннего замораживания на качество кладки. Кладка в зимних условиях методами замораживания и электропрогрева, с применением растворов с противоморозными добавками. 30. Выполнение кладки в условиях повышенных температур и низкой влажности.
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	1. Виды гидроизоляции. Технология устройства оклеечной и окрасочной гидроизоляции. 2. Технология устройства противокоррозионных покрытий. 3. Виды и технологии устройства теплоизоляции. Теплоизоляция на основе минеральных, органических и комбинированных материалов. Устройство плитной, обволакивающей и засыпной теплоизоляции. 4. Технологии устройства плоских кровель. Стандартная и инверсионная системы. 5. Технологии устройства скатных кровель с покрытием из листовых и штучных материалов. 6. Требования к безопасности при производстве изоляционных и

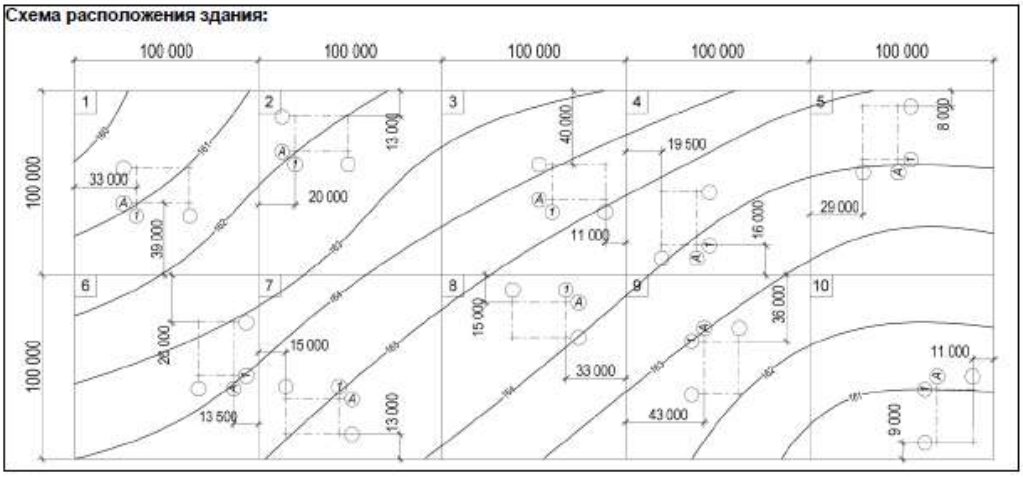
		кровельных работ.
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	1. Процессы оштукатуривания поверхностей. Виды штукатурок. Штукатурка стен и потолков. Технологии устройства декоративных штукатурок. 2. Облицовочные работы. Облицовка поверхностей листовыми и штучными материалами. 3. Отделочные работы. Окраска стен и потолков. Оклейка стен обоями. 4. Технология устройства монолитных, паркетных, рулонных и плиточных полов. 5. Требования к безопасности при устройстве отделочных покрытий.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ:

- «Технологическая карта на земляные работы»;
- «Технологическая карта на устройство конструкций из монолитного железобетона».

Состав типового задания на выполнение курсовых работ:

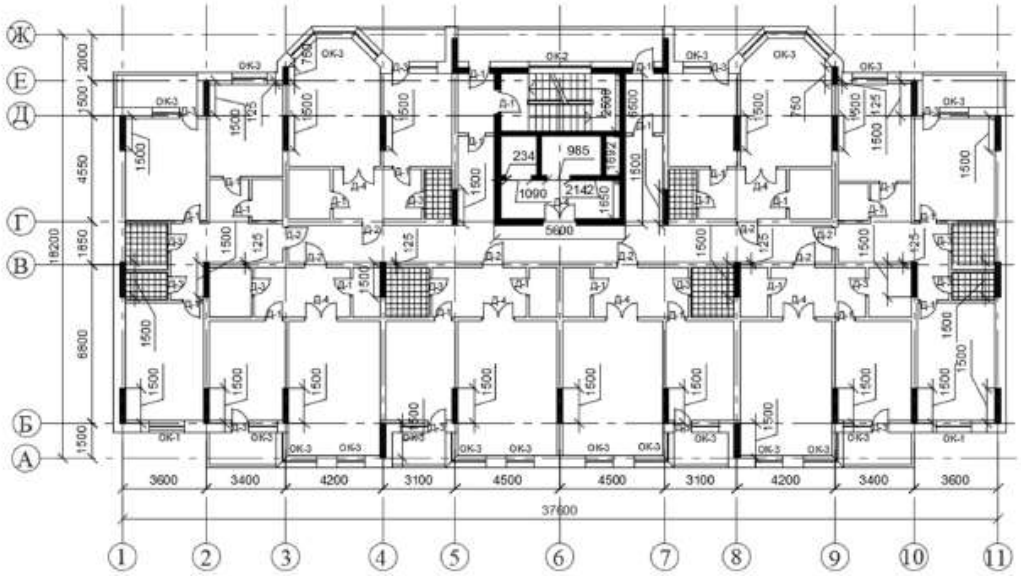


Составил Путач Е.М.

Задание		Факультет	ИСА	Курс		Группа	
Ф.И.О. преподавателя				Дата выдачи			
Ф.И.О. студента				Дата защиты			

Данные для проектирования:	
Место строительства	Новгород
Количество этажей	14
Высота этажа, Нэт, м	3.3
Грунт, отметка поверхности, hгр, м	(суглинок) -0,8
Схема расположения здания	5
Высота подвального этажа, Нп, м	2.9
Толщина монолитных железобетонных стен, $b_{ст}$, мм	190
Толщина монолитного перекрытия, мм	170
Толщина стен подвала, Вп, мм	230
Сечение колонн А×В, мм	400×450
Сечение монолитных балок, Нб×Вб, мм	300×300
Толщина фундамента, Нф, мм	900
Класс используемого бетона	В30
Диаметр / шаг рабочей арматуры стен, мм	20/250
Диаметр / шаг рабочей арматуры сеток перекрытия, мм	22/220
Температура бетона после укладки (зима), °С	11
Темп возведения типового этажа, дни	8
Производитель опалубки	Thyssen

План типового этажа здания:

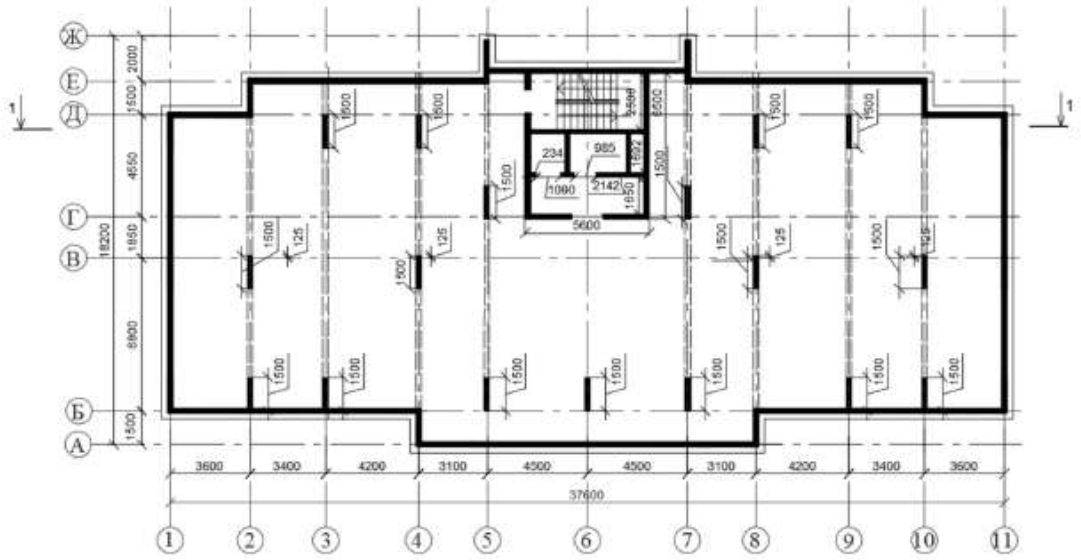


Высота этажа, м	Маркировка окон и дверей						
	ОК-1	ОК-2	ОК-3	Д-1	Д-2	Д-3	Д-4
2,7 – 2,9	15 – 15	15 – 21	15 – 7,5	21 – 9С	21 – 9Г	21 – 8Г	21 – 15С
3,0 – 3,3	18 – 15	18 – 21	18 – 7,5	24 – 9С	24 – 9Г	24 – 8Г	24 – 15С

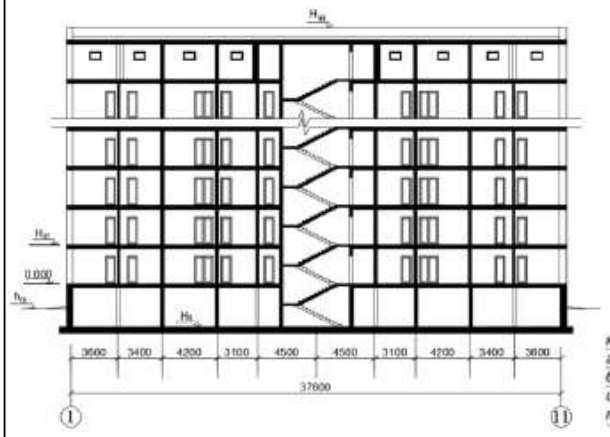
Г – глухая дверь;
С – остекленная дверь

План подвального этажа:

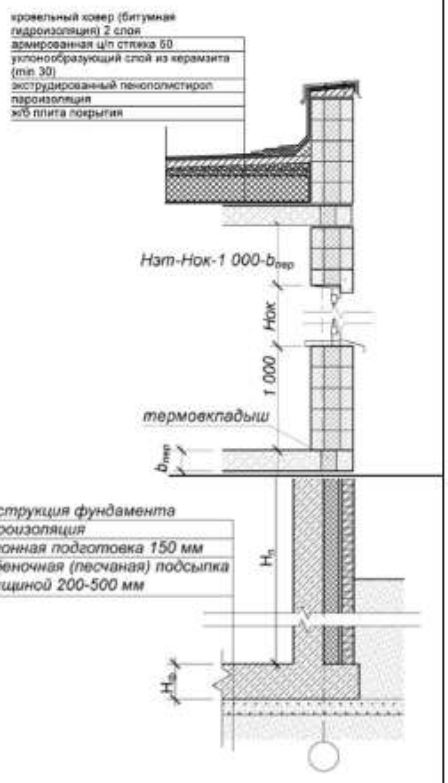
Составил Пугач Е.М.



Разрез 1-1:



Разрез по стене:



Составил Путач Е.М.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Состав и назначение технологической карты.
2. Техническое нормирование. Производительность труда в строительстве.
3. Календарное планирование строительных процессов.

4. Виды и назначение земляных сооружений.
5. Основные строительные свойства грунтов.
6. Обеспечение устойчивости земляных сооружений.
7. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия.
8. Разработка грунта экскаватором оборудованным ковшом «обратная лопата», «прямая лопата», «драглайн», «грейфер». Параметры назначения. Схемы проходок.
9. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами: скрепером, бульдозером, грейдером. Параметры назначения. Схемы проходок.
10. Транспортирование грунта. Выбор транспортных средств. Проектирование цикла работы самосвалов.
11. Состав бетонных и железобетонных работ.
12. Виды опалубки. Разборно-переставная опалубка.
13. Требования к качеству монтажа опалубки стен, колонн и перекрытий.
14. Процессы арматурных работ.
15. Требования к качеству при приемке (входном контроле) арматурных изделий.
16. Требования к качеству при приемке арматурных работ по устройству каркасов вертикальных и горизонтальных конструкций.
17. Основные характеристики готового бетона.
18. Требования, предъявляемые к бетонной смеси.
19. Способы транспортирования бетонной смеси: автомобильный транспорт, использование крана, транспортеров и бетоноукладчиков, трубный транспорт.
20. Выбор средств доставки бетонной смеси в блок бетонирования.
21. Способы укладки и уплотнения бетонной смеси.
22. Требования к приемке готовых железобетонных конструкций стен, колонн и перекрытий.
23. Требования безопасности при производстве работ по устройству конструкций из монолитного железобетона.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

• Контрольная работа в 4 семестре (очная, очно-заочная, заочная формы обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: «Проектирование строительных технологий. Процессы переработки грунта и устройства монолитных железобетонных конструкций»

Примерные вопросы и задания для контрольной работы:

1. Основные вопросы дисциплины «Технологические процессы в строительстве. Основы организации и управления в строительстве»;
2. Технологическое проектирование строительных процессов;
3. Система нормативных документов в строительстве;
4. Состав и назначение ППР;
5. Состав и назначение технологической карты;
6. Организация строительных процессов в пространстве и времени;
7. Сущность и содержание строительных процессов;
8. Классификация строительных процессов;
9. Материальные элементы строительных процессов;
10. Технические средства строительных процессов;
11. Строительные работы;

12. Строительные профессии и квалификация рабочих;
13. Формы организации труда в строительстве;
14. Техническое нормирование;
15. Производительность труда в строительстве
16. Тарифное нормирование;
17. Формы оплаты труда в строительстве;
18. Основные понятия качества строительных работ;
19. Дефекты и причины низкого качества строительной продукции;
20. Методы контроля качества строительных работ;
21. Организация контроля за ведением строительно-монтажных работ;
22. Охрана труда в строительстве. Общие требования;
23. Основные мероприятия по обеспечению охраны труда в строительстве.
24. Определить затраты труда и заработную плату при производстве земляных работ по разработке котлована экскаватором с подчисткой дна котлована бульдозером. Результаты представить в форме калькуляции затрат труда и машинного времени. Тип и параметры экскаватора и бульдозера, объемы грунта вырабатываемого на вымет и в кузов автосамосвала выдаются студенту в форме индивидуального задания.
25. Определить затраты труда и заработную плату плотников, устанавливающих опалубку монолитного ленточного фундамента. Результаты представить в форме калькуляции затрат труда и машинного времени. Параметры опалубки, размеры фундаментов, численный и квалификационный состав звена исполнителей выдаются студенту в форме индивидуального задания.
26. Определить затраты труда и заработную плату арматурщиков, устраивающих каркас монолитного ленточного фундамента. Результаты представить в форме калькуляции затрат труда и машинного времени. Параметры армирования, размеры фундаментов, численный и квалификационный состав звена исполнителей выдаются студенту в форме индивидуального задания.
27. Определить состав комплексной бригады для выполнения работ по устройству монолитного железобетонного ленточного фундамента. Перечень и объем работ, трудоемкость и продолжительность устройства выдаются студенту в форме индивидуального задания.
28. Определить состав комплексной бригады для выполнения работ по монтажу железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания. Перечень работ, план и разрез здания, номенклатура монтируемых элементов, трудоемкость и продолжительность монтажа выдаются студенту в форме индивидуального задания.
29. Инженерная подготовка строительной площадки;
30. Создание геодезической разбивочной основы;
31. Расчистка территории;
32. Отвод поверхностных и грунтовых вод;
33. Виды и назначение земляных сооружений;
34. Основные строительные свойства грунтов;
35. Обеспечение устойчивости земляных сооружений;
36. Способы и конструкции креплений вертикальных стенок котлованов и траншей;
37. Способы искусственного закрепления грунтов. Цементация;
38. Способы искусственного закрепления грунтов. Битумизация;
39. Способы искусственного закрепления грунтов. Силикатизация;
40. Способы искусственного закрепления грунтов. Термическое закрепление;
41. Искусственное замораживание грунтов;
42. Организация открытого водоотлива;
43. Способы понижения уровня грунтовых вод. Иглофильтровый способ;
44. Способы понижения уровня грунтовых вод. Электроосмотическое водопонижение;

45. Способы понижения уровня грунтовых вод. Использование эжекторных иглофильтровых установок;
46. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта экскаватором оборудованным ковшом «обратная лопата»;
47. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта экскаватором оборудованным ковшом «прямая лопата»;
48. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта экскаваторами оборудованными ковшами «драглайн» и «грейфер»;
49. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия;
50. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Разработка грунта скрепером;
51. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Разработка грунта бульдозером;
52. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Разработка грунта грейдером;
53. Гидромеханические способы разработки грунта. Разработка грунта гидромониторами;
54. Гидромеханические способы разработки грунта. Разработка грунта земснарядами;
55. Гидромеханические способы разработки грунта. Намыв насыпей;
56. Разработка грунта взрывным способом;
57. Разработка грунта бурением. Вращательный способ;
58. Разработка грунта бурением. Ударный способ;
59. Разработка грунта бурением. Физические способы;
60. Разработка грунта бестраншейными методами. Технология прокола;
61. Разработка грунта бестраншейными методами. Технология горизонтально направленного бурения.
62. Разработка грунта бестраншейными методами. Технология продавливания;
63. Разработка грунта бестраншейными методами. Щитовая проходка;
64. Процессы засыпки и уплотнения грунта траншей и котлованов;
65. Методы разработки грунтов в зимний период. Предохранение грунта от замораживания;
66. Методы разработки грунтов в зимний период. Тепловое и химическое оттаивание;
67. Методы разработки грунтов в зимний период. Механическое рыхление.
68. Установить технологическую последовательность и построить график производства земляных работ. План разрабатываемой площадки, перечень, объемы работ, затраты труда и машинного времени выдаются студенту в форме индивидуального задания.
69. Определить способ разработки, типы землеройных и землеройно-транспортных машин для производства земляных работ по вертикальной планировке. План строительной площадки с разбивкой на квадраты с указанием рабочих отметок и объемов перерабатываемого грунта выдается студенту в форме индивидуального задания.
70. Подобрать комплект машин для производства земляных работ по разработке грунта в котловане. Геометрические параметры котлована, объемы грунта, разрабатываемого на вымет и в кузов автосамосвала, дальность транспортирования вывозимого грунта, перечень и характеристики выбираемых машин выдаются студенту в форме индивидуального задания.
71. Работы по устройству оснований. Способы уплотнения оснований;
72. Процессы и способы устройства грунтовых подушек;
73. Фундаменты мелкого заложения. Ленточные фундаменты;
74. Фундаменты мелкого заложения. Столбчатые фундаменты;
75. Фундаменты в виде железобетонных плит;
76. Свайные фундаменты. Классификация;
77. Виды готовых свай. Назначение и использование;
78. Технологические процессы погружения забивных свай;

79. Вибрационный и виброударный методы погружения свай;
80. Методы ускорения процесса погружения готовых свай;
81. Погружение свай методом вдавливания;
82. Погружение готовых свай завинчиванием;
83. Погружение готовых свай в мерзлые грунты;
84. Технология устройства буронабивных свай. Сухой и мокрый способы устройства;
85. Технология устройства буронабивных свай с использованием обсадных труб;
86. Технология устройства набивных свай;
87. Состав бетонных и железобетонных работ;
88. Виды опалубки. Классификация;
89. Требования к качеству монтажа опалубки стен и колонн;
90. Требования к качеству монтажа опалубки перекрытий;
91. Классификация арматуры;
92. Использование арматуры для конструкций без преднапряжения;
93. Использование арматуры в преднапряженных конструкциях;
94. Требования к качеству при приемке (входном контроле) арматурных изделий;
95. Требования к качеству при приемке арматурных работ по устройству каркасов вертикальных и горизонтальных конструкций;
96. Бетон. Определение и классификация.
97. Основные характеристики готового бетона;
98. Основные требования, предъявляемые к бетонной смеси;
99. Процесс приготовления бетонной смеси;
100. Способы транспортирования бетонной смеси. Автомобильный транспорт;
101. Способы транспортирования бетонной смеси. Использование крана, транспортеров и бетоноукладчиков;
102. Способы транспортирования бетонной смеси. Трубный транспорт;
103. Способы укладки бетонной смеси;
104. Способы уплотнения бетонной смеси. Виброуплотнение;
105. Способы уплотнения бетонной смеси. Вакуумирование;
106. Выдерживание бетона и уход за ним;
107. Специальные методы бетонирования. Раздельное бетонирование;
108. Специальные методы бетонирования. Торкретирование;
109. Специальные методы бетонирования. Бетонирование под водой методом восходящего раствора;
110. Специальные методы бетонирования. Бетонирование под водой методом вертикально перемещаемой трубы;
111. Особенности приготовления и укладки бетонной смеси в зимних условиях;
112. Способы зимнего бетонирования. Способ термоса;
113. Способы зимнего бетонирования. Противоморозные добавки;
114. Способы зимнего бетонирования. Электротермообработка бетона;
115. Способы зимнего бетонирования. Индукционный и инфракрасный прогрев;
116. Способы зимнего бетонирования. Обогрев бетона паром и горячим воздухом;
117. Особенности приготовления и укладки бетонной смеси в условиях сухого жаркого климата;
118. Требования к приемке готовых железобетонных конструкций стен;
119. Требования к приемке готовых железобетонных конструкций перекрытия;
120. Требования безопасности при производстве работ по устройству конструкций из монолитного железобетона.
121. Состав и структура комплексного процесса монтажа.
122. Организация процесса монтажа.
123. Методы монтажа (способы установки) строительных конструкций.
124. Монтажная технологичность.

125. Способы и средства транспортирования сборных конструкций.
126. Правила приемки сборных элементов на строительной площадке.
127. Складирование сборных элементов на строительной площадке, в т.ч. в зоне монтажа.
128. Подготовка элементов и конструкций к монтажу. Укрупнительная сборка. Усиление конструкции. Обустройство конструкций.
129. Инструмент для монтажа строительных конструкций.
130. Порядок строповки конструкций. Канатные стропы. Траверсы. Захваты.
131. Подготовка опорных поверхностей перед монтажом. Установка элементов конструкций при «свободном монтаже».
132. Способы установки конструкций и элементов в проектное положение. Принудительный монтаж. Безвыверочный монтаж.
133. Выверка при «свободном монтаже». Приспособления и инструмент.
134. Технологическое обеспечение точности монтажа. Допуски.
135. Окончательное закрепление конструкций при монтаже. Заделка стыков.
136. Монтаж фундаментов и колонн одноэтажных промышленных зданий.
137. Монтаж подкрановых балок и стеновых ограждений одноэтажных промышленных зданий.
138. Монтаж конструкций покрытия одноэтажного промздания с железобетонным каркасом.
139. Монтаж конструкций покрытия одноэтажного промздания с металлическим каркасом.
140. Особенности монтажа колонн и перекрытий многоэтажных каркасных зданий с использованием средств индивидуальной оснастки. Использованием одиночных кондукторов. Использованием групповых кондукторов.
141. Производство монтажных работ при отрицательных температурах.
142. Требования к безопасности при производстве монтажных работ.
143. Процесс каменной кладки. Инструменты и приспособления.
144. Правила разрезки каменной кладки.
145. Материалы, используемые в процессе выполнения каменной кладки.
146. Кладка из кирпича и камней правильной формы.
147. Системы перевязки швов кладки. Однорядная, многорядная кладка стен с облицовкой.
148. Армирование каменной кладки.
149. Технологические особенности устройства перемычек при возведении каменных конструкций.
150. Способы каменной кладки. Кладка «вприсык». Кладка «вприжим». Кладка способом предварительного нанесения раствора.
151. Организация рабочего места каменщика.
152. Организация труда каменщиков в составе звена «двойка», «тройка», «пятерка».
153. Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутовая кладка.
154. Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутобетонная кладка.
155. Ведение кладочных работ при отрицательных температурах методом замораживания, электропрогрева, с применением противоморозных добавок.
156. Требования к качеству устройства кладки из камней правильной формы.
157. Требования правил безопасности при выполнении работ по каменной кладке.
158. Установить технологическую последовательность и разработать график производства работ по устройству вертикальных конструкций из монолитного железобетона. В графике необходимо учесть подачу и монтаж арматуры, опалубки, приемку, подачу и укладку бетонной смеси, интенсификацию набора прочности бетона, демонтаж опалубки. Перечень, объемы работ, затраты труда и машинного времени выдаются студенту в форме индивидуального задания.

159. Установить технологическую последовательность и разработать график производства работ на монтаж конструкций одноэтажного промышленного здания. Перечень монтируемых конструкций, объемы работ, затраты труда и машинного времени выдаются студенту в форме индивидуального задания.
160. Выбрать способ и подобрать комплект машин и оборудования для подачи бетонной смеси в блок бетонирования при устройстве строительных конструкций. Тип, объем и месторасположение конструкции, перечень и характеристики возможных для применения машин и оборудования выдаются студенту в форме индивидуального задания.
161. Определить оптимальное технологическое решение и выполнить раскладку опалубки для устройства конструкций из монолитного железобетона. Тип, геометрические параметры и план конструкций выдаются студенту в форме индивидуального задания.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена в 4 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными

(разделов)				знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 4 семестре для очной, очно-заочной и заочной форм обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний приведена в п.3.1.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения	Без затруднений выбирает стандартную	Применяет теоретические знания для выбора

		заданий	методику выполнения заданий	методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику	Не допускает ошибок при выполнении заданий

	задач		решения	
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.1: Основы технологического проектирования. - 2016. - 43 с. - ISBN 978-5-4323-0129-1	202
2	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.2: Технологические процессы переработки грунта. - 2016. - 111 с. - ISBN 978-5-4323-0130-7	202
3	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.3: Технологические процессы устройства фундаментов. Устройство свайных фундаментов. - 2016. - 55 с. - ISBN 978-5-4323-0131-4	202
4	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.4: Технологические процессы каменной кладки. - Москва: АСВ, 2016. - 51 с. - ISBN 978-5-4323-0132-1	203
5	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.5: Технологии монолитного бетона и железобетона. - 2016. - 126 с. - ISBN 978-5-4323-0133-8	202
6	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.6: Монтаж строительных конструкций. - 2016. - 103 с. - ISBN 978-5-4323-0134-5	202
7	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.7: Производство кровельных работ и устройство защитных покрытий. - 2016. - 63 с. - ISBN 978-5-4323-0135-2	204

8	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.8: Технологические процессы тепло-, звукоизоляции конструкций. Фасадные системы. - 2016. - 151 с. - ISBN 978-5-4323-0136-9	202
9	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.9: Технологические процессы реконструкции зданий и сооружений. - Москва: АСВ, 2016. - 159 с - ISBN 978-5-4323-0137-6	202
10	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.10: Технологические процессы отделочных работ. - Москва: АСВ, 2016. - 199 с. - ISBN 978-5-4323-0138-3	202
11	Ершов, М. Н. Современные технологии отделочных работ: учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 -"Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительство) / М. Н. Ершов. - Москва: АСВ, 2013. - 204 с. - ISBN 978-5-93093-966-8	131

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Проект производства работ на возведение многоэтажного жилого дома : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [Н. Д. Чередниченко [и др.] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Строительство). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/21.pdf. - ISBN 978-5-7264-2091-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2090-5 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/21.pdf
2	Организационно-технологические мероприятия по возведению и реконструкции гражданских и промышленных зданий : [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / [Е. М. Пугач [и др.] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Строительство). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/28.pdf. - ISBN 978-5-7264-2079-0 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2078-3 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/28.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	-
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100]

		(Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)

Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Кузьмина Т.К.
преподаватель	-	Большакова П.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Технологии и организация строительного производства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы организации строительного производства» является формирование компетенций обучающегося в области организации строительного производства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.5 Выбор способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.5 Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих	ОПК-9.1 Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением
	ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ресурсах
	ОПК-9.3 Определение квалификационного состава работников производственного подразделения
	ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве
	ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	**Знает** основные термины и определения в области организации строительства **Знает** участников строительства, их функции и формы взаимодействия **Знает** задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций **Знает** состав и содержание стандартов саморегулируемых организаций **Знает** состав организационных мероприятий на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов промышленного и гражданского назначения **Знает** порядок разработки и согласования предпроектной и проектной документации объектов капитального строительства **Знает** состав и содержание проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов, проекта производства работ **Знает** основные обязательства подрядчика по договору подряда **Знает** порядок организации работ подготовительного и основного периода строительства объекта капитального строительства **Знает** функции управления в строительстве **Имеет навыки (начального уровня)** определения конкретных задач на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объекта капитального строительства **Имеет навыки (начального уровня)** определения состава временной строительной инфраструктуры на строительной площадке **Имеет навыки (начального уровня)** выбора и привязки монтажного крана к зданию (сооружению) **Имеет навыки (начального уровня)** определения опасных зон работы монтажного крана на строительной площадке
УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** трудовые и материально-технические ресурсы, необходимые для строительства объекта капитального строительства **Знает** методы определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах	капитального строительства **Имеет навыки (основного уровня)** определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства **Имеет навыки (основного уровня)** планирования потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарного плана строительства здания (сооружения)
УК-4.1 Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм	**Знает** виды, правила и требования ведения делового общения **Имеет навыки (начального уровня)** выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового разговора, используя терминологию в области организации строительства
УК-8.5 Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	**Знает** основы антитеррористической деятельности в строительной организации **Знает** основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства **Знает** меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на строительной площадке при возведении объекта капитального строительства
ОПК-4.5 Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности	**Знает** состав и содержание распорядительных документов в строительной организации
ОПК-9.1 Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением	**Знает** методы и формы организации строительства **Знает** структуру управления строительным предприятием **Знает** принципы и последовательность составления календарного плана строительства здания (сооружения) **Знает** принципы составления и определения расчетных параметров сетевых моделей **Знает** принципы построения циклограмм **Знает** номенклатуру производственных процессов строительства объекта **Имеет навыки (начального уровня)** определения метода организации возведения строительного объекта **Имеет навыки (основного уровня)** построения циклограмм **Имеет навыки (начального уровня)** разработки и определения расчетных параметров сетевых моделей **Имеет навыки (основного уровня)** разработки календарного плана производства работ по объекту
ОПК-9.3 Определение квалификационного состава работников производственного подразделения	**Знает** нормативные документы, которые определяют требования к составу и квалификации исполнителей, выполняющих производственные процессы **Имеет навыки (основного уровня)** определения численного и квалификационного состава рабочих бригад

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	**Знает** мероприятия по охране труда и пожарной безопасности в строительстве **Знает** основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ **Имеет навыки (начального уровня)** планирования мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке
ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	**Знает** основные принципы противодействия коррупции в организации, ответственность юридических и физических лиц за коррупционные правонарушения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часа).
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Характеристика строительной отрасли	5	2					69	27	*Контрольная работа – р. 2,4*
2	Методы и формы организации строительства	5	4		6					*Домашнее задание №1 – р. 4*

3	Организация проектных работ	5	4							*Домашнее задание №2 – р. 4*
4	Подготовка строительного производства	5	6		10					
5	Организация работ основного периода строительства	5	6							
6	Основы мобильного строительства	5	6							
7	Управление строительным производством	5	2							
8	Саморегулирование в строительстве	5	2							
	Итого:	5	32		16			69	27	*Дифференцированный зачет*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Характеристика строительной отрасли	5	2					107	27	*Контрольная работа – р. 2,4* *Домашнее задание №1 – р. 4* *Домашнее задание №2 – р. 4*
2	Методы и формы организации строительства	5			2					
3	Организация проектных работ	5								
4	Подготовка строительного производства	5			6					
5	Организация работ основного периода строительства	5								
6	Основы мобильного строительства	5								
7	Управление строительным производством	5								
8	Саморегулирование в строительстве	5								
	Итого:	5	2		8			107	27	*Дифференцированный зачет*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контрль	
1	Характеристика строительной отрасли	5								
2	Методы и формы организации строительства	5			2					
3	Организация проектных работ	5								
4	Подготовка строительного производства	5			6					
5	Организация работ основного периода строительства	5						109	27	*Контрольная работа – р. 2,4* *Домашнее задание №1 – р. 4* *Домашнее задание №2 – р. 4*
6	Основы мобильного строительства	5								
7	Управление строительным производством	5								
8	Саморегулирование в строительстве	5								
	Итого:	5			8			109	27	*Дифференцированный зачет*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Характеристика строительной отрасли	**Виды и объекты строительства.** Виды строительства. Классификация объектов строительства. Жизненный цикл объекта. **Особенности и способы строительства.** Способы строительства. Особенности организационных форм строительного производства. **Субъекты и участники градостроительных отношений.**

		Субъекты градостроительных отношений. Основные участники строительства и их взаимодействие. Создание объекта капитального строительства. Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях. **Нормативная база строительства.** Основные термины и определения в области организации строительства. Нормативная база и техническое регулирование.
2	Методы и формы организации строительства	**Организация поточного строительства объектов.** Виды строительных потоков. Параметры строительных потоков. **Узловой метод возведения промышленный комплексов.** Понятие узлового метода промышленных комплексов. Классификация и состав узлов промышленных комплексов. **Комплектно-блочное строительство производств и установок.** Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок. Типы блоков производств и установок. **Организационные формы мобильного строительства.** Понятия мобильности строительства. Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.
3	Организация проектных работ	**Инженерные изыскания для подготовки проектной документации.** Особенности проведения инженерных изысканий. Основные виды инженерных изысканий. **Организация проектирования в строительстве.** Система проектирования в строительстве. Состав разделов проектной документации. **Требования к содержанию проекта организации строительства.** Состав и содержание проекта организации строительства. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке. **Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.** Понятие проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.
4	Подготовка строительного производства	**Состав организационных мероприятий.** Организационные мероприятия перед началом выполнения работ на объекте. Состав исходно-разрешительной документации. **Заключение договоров подряда и субподряда.** Виды договор подряда. Содержание договоров подряда. **Разработка проекта производства работ.** Исходные материалы проекта производства работ. Состав и содержание проекта производства работ. **Организация работ подготовительного периода.** Особенности организации работ подготовительного периода. Организация временной инфраструктуры строительной площадки.
5	Организация работ основного периода строительства	**Механизация строительно-монтажных работ.** Формирование структуры и парка машин для производства строительно-монтажных работ.

		Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительно-монтажных работ. **Доставка строительных грузов.** Виды транспорта доставки строительных грузов. Схемы организации движения автотранспортных средств. **Управление качеством работ.** Понятие качества работ. Управление качеством работ. Виды контроля качества работ производства работ и материалов. **Оперативно-диспетчерское управление.** Понятие оперативно-диспетчерского управления. Особенности функционирования оперативно-диспетчерского управления.
6	Основы мобильного строительства	**Принципы мобильной строительной системы.** Понятие мобильной строительной системы. Основные принципы мобильной строительной системы. **Классификация элементов мобильной строительной системы.** Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе. Классификация элементов мобильной строительной системы. **Сфера деятельности мобильной системы.** Структура сферы деятельности мобильной системы. Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы. **Структура работ пионерного периода** Понятие пионерного периода. Структура работ пионерного периода.
7	Управление строительным производством	**Организационно-правовые формы хозяйственных организаций.** Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций. Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций. **Принципы формирования структур управления.** Характеристика структуры управления. Типы структуры управления. Распорядительная документация строительной организации. **Организационные структуры управления.** Понятие организационной структуры управления. Особенности организационных структур. **Организация труда рабочих.** Особенности организации труда рабочих. Мероприятия по обеспечению безопасности и охраны труда на участке производства работ. Основы антитеррористической деятельности в строительной организации. Основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства. Меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на участке производства работ.
8	Саморегулирование в строительстве	**Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.** Понятие системы саморегулирования в строительстве. Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций. **Органы управления саморегулируемых организаций.** Структура саморегулируемых организаций. Особенности управления саморегулируемыми организациями. **Получение свидетельства о допуске к работам.** Состав и содержание свидетельства о допуске к работам. Порядок получения свидетельства о допуске к работам.

		Стандарты саморегулируемых организаций. Понятие стандарта саморегулируемой организации. Стандартизация системы организации строительного производства.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Характеристика строительной отрасли	**Обзорная лекция по разделам дисциплины.** Основные участники строительства и их взаимодействие. Виды строительных потоков. Состав и содержание проекта организации строительства. Понятие проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Состав и содержание проекта производства работ. Понятие оперативно-диспетчерского управления. Понятие мобильной строительной системы. Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций. Понятие системы саморегулирования в строительстве.
2	Методы и формы организации строительства	
3	Организация проектных работ	
4	Подготовка строительного производства	
5	Организация работ основного периода строительства	
6	Основы мобильного строительства	
7	Управление строительным производством	
8	Саморегулирование в строительстве	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Методы и формы организации строительства	**Поточное строительство объектов.** Общие принципы проектирования потока. Классификация строительных потоков. Расчетные параметры потока. Построение циклограмм ритмичных и неритмичных потоков.

4	Подготовка строительного производства	**Разработка элементов проекта производства работ.** Определение параметров производства работ по возведению объекта промышленного и гражданского назначения. Определение состава (номенклатуры) объемов, трудоемкости и машиноёмкости работ. Определение метода организации возведения объекта. Выбор рациональных способов выполнения основных строительно-монтажных работ. Выявление взаимосвязей между отдельными работами. Назначение производственных потоков. Календарное планирование возведения строительного объекта. Сетевое моделирование в строительстве. Расчет сетевых графиков. Оптимизация сетевых графиков (корректировка). Изменение параметров производственных потоков. Определение возможных вариантов организации процессов возведения. Основные понятия временной инфраструктуры строительного генерального плана. Выбор и привязка монтажных кранов. Определение опасных зон работы монтажного крана. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности при разработке строительных генеральных планов.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Методы и формы организации строительства	**Поточное строительство объектов.** Общие принципы проектирования потока. Классификация строительных потоков. Расчетные параметры потока.
4	Подготовка строительного производства	**Разработка элементов проекта производства работ.** Определение параметров производства работ по возведению объекта промышленного и гражданского назначения. Определение состава (номенклатуры) объемов, трудоемкости и машиноёмкости работ. Определение метода организации возведения объекта. Календарное планирование возведения строительного объекта. Сетевое моделирование в строительстве. Расчет сетевых графиков. Оптимизация сетевых графиков (корректировка). Основные понятия временной инфраструктуры строительного генерального плана.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Методы и формы организации строительства	**Поточное строительство объектов.** Общие принципы проектирования потока. Классификация строительных потоков. Расчетные параметры потока.

4	Подготовка строительного производства	**Разработка элементов проекта производства работ.** Определение параметров производства работ по возведению объекта промышленного и гражданского назначения. Определение состава (номенклатуры) объемов, трудоемкости и машиноёмкости работ. Определение метода организации возведения объекта. Календарное планирование возведения строительного объекта. Сетевое моделирование в строительстве. Расчет сетевых графиков. Оптимизация сетевых графиков (корректировка). Основные понятия временной инфраструктуры строительного генерального плана.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Характеристика строительной отрасли	Анализ взаимодействия участников строительства. Задачи и функции, выполняемые участниками строительства.
2	Методы и формы организации строительства	Сравнительный анализ методов организации строительства.
3	Организация проектных работ	Нормативно-техническая и нормативно-правовая документация в области предпроектной и проектной подготовки строительства объектов.
4	Подготовка строительного производства	Исходно-разрешительная документация. Разработка и согласование. Выбор подрядной организации застройщиком (техническим заказчиком).
5	Организация работ основного периода строительства	Комплексная механизация и автоматизация строительного производства. Субъекты оперативно-диспетчерского управления. Функции субъектов оперативно-диспетчерского управления.
6	Основы мобильного строительства	Организация строительства объектов мобильными

		подразделениями и применению вахтового метода организации работ.
7	Управление строительным производством	Техника и технология управления строительным производством.
8	Саморегулирование в строительстве	Порядок образования и прекращения деятельности саморегулируемой организации. Взаимоотношения саморегулируемых организаций с государственными и муниципальными органами, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Характеристика строительной отрасли	Лекции: **Виды и объекты строительства.** Виды строительства. Классификация объектов строительства. Жизненный цикл объекта. **Особенности и способы строительства.** Способы строительства. Особенности организационных форм строительного производства. **Субъекты и участники градостроительных отношений.** Субъекты градостроительных отношений. Создание объекта капитального строительства. Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях. **Нормативная база строительства.** Основные термины и определения в области организации строительства. Нормативная база и техническое регулирование. Самостоятельная работа: Анализ взаимодействия участников строительства. Задачи и функции, выполняемые участниками строительства.
2	Методы и формы организации строительства	Лекции: **Организация поточного строительства объектов.** Параметры строительных потоков. **Узловой метод возведения промышленный комплексов.** Понятие узлового метода промышленных комплексов. Классификация и состав узлов промышленных комплексов. **Комплектно-блочное строительство производств и установок.** Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок. Типы блоков производств и установок. **Организационные формы мобильного строительства.** Понятия мобильности строительства. Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.

		Практические занятия: **Поточное строительство объектов.** Построение циклограмм ритмичных и неритмичных потоков. Самостоятельная работа: Сравнительный анализ методов организации строительства.
3	Организация проектных работ	Лекции: **Инженерные изыскания для подготовки проектной документации.** Особенности проведения инженерных изысканий. Основные виды инженерных изысканий. **Организация проектирования в строительстве.** Система проектирования в строительстве. Состав разделов проектной документации. **Требования к содержанию проекта организации строительства.** Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке. **Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.** Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Самостоятельная работа: Нормативно-техническая и нормативно-правовая документация в области предпроектной и проектной подготовки строительства объектов.
4	Подготовка строительного производства	Лекции: **Состав организационных мероприятий.** Организационные мероприятия перед началом выполнения работ на объекте. Состав исходно-разрешительной документации. **Заключение договоров подряда и субподряда.** Виды договор подряда. Содержание договоров подряда. **Разработка проекта производства работ.** Исходные материалы проекта производства работ. **Организация работ подготовительного периода.** Особенности организации работ подготовительного периода. Организация временной инфраструктуры строительной площадки. Практические занятия: **Разработка элементов проекта производства работ.** Выбор рациональных способов выполнения основных строительно-монтажных работ. Выявление взаимосвязей между отдельными работами. Назначение производственных потоков. Изменение параметров производственных потоков. Определение возможных вариантов организации процессов возведения. Выбор и привязка монтажных кранов. Определение опасных зон работы монтажного крана.

		Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности при разработке строительных генеральных планов. Самостоятельная работа: Исходно-разрешительная документация. Разработка и согласование. Выбор подрядной организации застройщиком (техническим заказчиком).
5	Организация работ основного периода строительства	Лекции: **Механизация строительно-монтажных работ.** Формирование структуры и парка машин для производства строительно-монтажных работ. Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительно-монтажных работ. **Доставка строительных грузов.** Виды транспорта доставки строительных грузов. Схемы организации движения автотранспортных средств. **Управление качеством работ.** Понятие качества работ. Управление качеством работ. Виды контроля качества работ производства работ и материалов. **Оперативно-диспетчерское управление.** Особенности функционирования оперативно-диспетчерского управления. Самостоятельная работа: Комплексная механизация и автоматизация строительного производства. Субъекты оперативно-диспетчерского управления. Функции субъектов оперативно-диспетчерского управления.
6	Основы мобильного строительства	Лекции: **Принципы мобильной строительной системы.** Основные принципы мобильной строительной системы. **Классификация элементов мобильной строительной системы.** Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе. Классификация элементов мобильной строительной системы. **Сфера деятельности мобильной системы.** Структура сферы деятельности мобильной системы. Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы. **Структура работ пионерного периода** Понятие пионерного периода. Структура работ пионерного периода. Самостоятельная работа: Организация строительства объектов мобильными подразделениями и применению вахтового метода организации работ.
7	Управление строительным производством	Лекции: **Организационно-правовые формы**

		хозяйственных организаций. Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций. **Принципы формирования структур управления.** Характеристика структуры управления. Типы структуры управления. Распорядительная документация строительной организации. **Организационные структуры управления.** Понятие организационной структуры управления. Особенности организационных структур. **Организация труда рабочих.** Особенности организации труда рабочих. Мероприятия по обеспечению безопасности и охраны труда на участке производства работ. Основы антитеррористической деятельности в строительной организации. Основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства. Меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на участке производства работ. Самостоятельная работа: Техника и технология управления строительным производством.
8	Саморегулирование в строительстве	Лекции: **Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.** Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций. **Органы управления саморегулируемых организаций.** Структура саморегулируемых организаций. Особенности управления саморегулируемыми организациями. **Получение свидетельства о допуске к работам.** Состав и содержание свидетельства о допуске к работам. Порядок получения свидетельства о допуске к работам. **Стандарты саморегулируемых организаций.** Понятие стандарта саморегулируемой организации. Стандартизация системы организации строительного производства. Самостоятельная работа: Порядок образования и прекращения деятельности саморегулируемой организации. Взаимоотношения саморегулируемых организаций с государственными и муниципальными органами, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Характеристика строительной отрасли	Лекции: **Виды и объекты строительства.** Виды строительства. Классификация объектов строительства. Жизненный цикл объекта. **Особенности и способы строительства.** Способы строительства. Особенности организационных форм строительного производства. **Субъекты и участники градостроительных отношений.** Субъекты градостроительных отношений. Основные участники строительства и их взаимодействие. Создание объекта капитального строительства. Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях. **Нормативная база строительства.** Основные термины и определения в области организации строительства. Нормативная база и техническое регулирование. Самостоятельная работа: Анализ взаимодействия участников строительства. Задачи и функции, выполняемые участниками строительства.
2	Методы и формы организации строительства	Лекции: **Организация поточного строительства объектов.** Виды строительных потоков. Параметры строительных потоков. **Узловой метод возведения промышленный комплексов.** Понятие узлового метода промышленных комплексов. Классификация и состав узлов промышленных комплексов. **Комплектно-блочное строительство производств и установок.** Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок. Типы блоков производств и установок. **Организационные формы мобильного строительства.** Понятия мобильности строительства. Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций. Практические занятия: **Поточное строительство объектов.** Построение циклограмм ритмичных и неритмичных потоков. Самостоятельная работа: Сравнительный анализ методов организации строительства.
3	Организация проектных работ	Лекции:

		Инженерные изыскания для подготовки проектной документации. Особенности проведения инженерных изысканий. Основные виды инженерных изысканий. **Организация проектирования в строительстве.** Система проектирования в строительстве. Состав разделов проектной документации. **Требования к содержанию проекта организации строительства.** Состав и содержание проекта организации строительства. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке. **Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.** Понятие проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Самостоятельная работа: Нормативно-техническая и нормативно-правовая документация в области предпроектной и проектной подготовки строительства объектов.
4	Подготовка строительного производства	Лекции: **Состав организационных мероприятий.** Организационные мероприятия перед началом выполнения работ на объекте. Состав исходно-разрешительной документации. **Заключение договоров подряда и субподряда.** Виды договор подряда. Содержание договоров подряда. **Разработка проекта производства работ.** Исходные материалы проекта производства работ. Состав и содержание проекта производства работ. **Организация работ подготовительного периода.** Особенности организации работ подготовительного периода. Организация временной инфраструктуры строительной площадки. Практические занятия: **Разработка элементов проекта производства работ.** Выбор рациональных способов выполнения основных строительно-монтажных работ. Выявление взаимосвязей между отдельными работами. Назначение производственных потоков. Изменение параметров производственных потоков. Определение возможных вариантов организации процессов возведения. Выбор и привязка монтажных кранов. Определение опасных зон работы монтажного крана. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности при разработке строительных генеральных планов.

		Самостоятельная работа: Исходно-разрешительная документация. Разработка и согласование. Выбор подрядной организации застройщиком (техническим заказчиком).
5	Организация работ основного периода строительства	Лекции: **Механизация строительно-монтажных работ.** Формирование структуры и парка машин для производства строительно-монтажных работ. Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительно-монтажных работ. **Доставка строительных грузов.** Виды транспорта доставки строительных грузов. Схемы организации движения автотранспортных средств. **Управление качеством работ.** Понятие качества работ. Управление качеством работ. Виды контроля качества работ производства работ и материалов. **Оперативно-диспетчерское управление.** Понятие оперативно-диспетчерского управления. Особенности функционирования оперативно-диспетчерского управления. Самостоятельная работа: Комплексная механизация и автоматизация строительного производства. Субъекты оперативно-диспетчерского управления. Функции субъектов оперативно-диспетчерского управления.
6	Основы мобильного строительства	Лекции: **Принципы мобильной строительной системы.** Понятие мобильной строительной системы. Основные принципы мобильной строительной системы. **Классификация элементов мобильной строительной системы.** Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе. Классификация элементов мобильной строительной системы. **Сфера деятельности мобильной системы.** Структура сферы деятельности мобильной системы. Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы. **Структура работ пионерного периода** Понятие пионерного периода. Структура работ пионерного периода. Самостоятельная работа: Организация строительства объектов мобильными подразделениями и применению вахтового метода организации работ.
7	Управление строительным производством	Лекции: **Организационно-правовые формы хозяйственных организаций.**

		Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций. Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций. **Принципы формирования структур управления.** Характеристика структуры управления. Типы структуры управления. Распорядительная документация строительной организации. **Организационные структуры управления.** Понятие организационной структуры управления. Особенности организационных структур. **Организация труда рабочих.** Особенности организации труда рабочих. Мероприятия по обеспечению безопасности и охраны труда на участке производства работ. Основы антитеррористической деятельности в строительной организации. Основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства. Меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на участке производства работ. Самостоятельная работа: Техника и технология управления строительным производством.
8	Саморегулирование в строительстве	Лекции: **Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.** Понятие системы саморегулирования в строительстве. Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций. **Органы управления саморегулируемых организаций.** Структура саморегулируемых организаций. Особенности управления саморегулируемыми организациями. **Получение свидетельства о допуске к работам.** Состав и содержание свидетельства о допуске к работам. Порядок получения свидетельства о допуске к работам. **Стандарты саморегулируемых организаций.** Понятие стандарта саморегулируемой организации. Стандартизация системы организации строительного производства. Самостоятельная работа: Порядок образования и прекращения деятельности саморегулируемой организации. Взаимоотношения саморегулируемых организаций с государственными и муниципальными органами,

		юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные термины и определения в области организации строительства	1-8	Дифференцированный зачет
Знает участников строительства, их функции и формы взаимодействия	1,8	Дифференцированный зачет
Знает задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций	8	Дифференцированный зачет
Знает состав и содержание стандартов саморегулируемых организаций	8	Дифференцированный зачет

Знает состав организационных мероприятий на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов промышленного и гражданского назначения	1,3,4,5	Дифференцированный зачет
Знает порядок разработки и согласования предпроектной и проектной документации объектов капитального строительства	3	Дифференцированный зачет
Знает состав и содержание проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов, проекта производства работ	3,4	Дифференцированный зачет
Знает основные обязательства подрядчика по договору подряда	4	Дифференцированный зачет
Знает порядок организации работ подготовительного и основного периода строительства объекта капитального строительства	4,5	Дифференцированный зачет
Знает функции управления в строительстве	7	Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения конкретных задач на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов капитального строительства	1,3,4,5	Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения состава временной строительной инфраструктуры на строительной площадке	4	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора и привязки монтажного крана к зданию (сооружению)	4	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) определения опасных зон работы монтажного крана на строительной площадке	4	Контрольная работа
Знает трудовые и материально-технические ресурсы, необходимые для строительства объекта капитального строительства	4	Домашнее задание №1
Знает методы определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства	4	Домашнее задание №1
Имеет навыки (основного уровня) определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства	4	Домашнее задание №1
Имеет навыки (основного уровня) планирования потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарного плана строительства здания (сооружения)	4	Домашнее задание №1
Знает виды, правила и требования ведения делового общения	1-8	Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового	1-8	Дифференцированный зачет

разговора, используя терминологию в области организации строительства		
Знает основы антитеррористической деятельности в строительной организации	7	Дифференцированный зачет
Знает основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства	7	Дифференцированный зачет
Знает меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на строительной площадке при возведении объекта капитального строительства	7	Дифференцированный зачет
Знает состав и содержание распорядительных документов в строительной организации	7	Дифференцированный зачет
Знает методы и формы организации строительства	2,6	Дифференцированный зачет Контрольная работа
Знает структуру управления строительным предприятием	7	Дифференцированный зачет
Знает принципы и последовательность составления календарного плана строительства здания (сооружения)	4	Дифференцированный зачет Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
Знает принципы составления и определения расчетных параметров сетевых моделей	4	Контрольная работа Домашнее задание №1
Знает принципы построения циклограмм	2	Контрольная работа
Знает номенклатуру производственных процессов строительства объекта	4	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) определения метода организации возведения строительного объекта	4	Домашнее задание №1
Имеет навыки (основного уровня) построения циклограмм	2	Контрольная работа Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) разработки и определения расчетных параметров сетевых моделей	4	Контрольная работа Домашнее задание №1
Имеет навыки (основного уровня) разработки календарного плана производства работ по объекту	4	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
Знает нормативные документы, которые определяют требования к составу и квалификации исполнителей, выполняющих производственные процессы	2,4	Дифференцированный зачет Домашнее задание №1
Имеет навыки (основного уровня) определения численного и квалификационного состава рабочих бригад	4	Домашнее задание №1
Знает мероприятия по охране труда и пожарной безопасности в строительстве	3	Дифференцированный зачет
Знает основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ	3	Дифференцированный зачет

Имеет навыки (начального уровня) планирования мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке	4	Контрольная работа
Знает основные принципы противодействия коррупции в организации, ответственность юридических и физических лиц за коррупционные правонарушения	1	Дифференцированный зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

- Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) для очной, очно-заочной и заочной форм обучения в 5 семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 5 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Характеристика строительной отрасли	Особенности строительства как отрасли. Специализация и концентрация строительного производства. Виды строительства. Классификация объектов строительства. Нормативно-техническая база в строительстве. Способы строительства. Субъекты градостроительных отношений. Взаимодействие участников строительства. Функции застройщика. Служба технического заказчика. Функции технического заказчика. Функции генпроектировщика. Функции генподрядчика и субподрядных организаций. Стадии жизненного цикла объекта. Этапы прединвестиционной стадии жизненного цикла инвестиционного проекта. Этапы инвестиционной стадии жизненного цикла инвестиционного проекта. Этапы эксплуатационной стадии жизненного цикла инвестиционного проекта. Кооперирование и комбинирование в строительном производстве. Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях.
2	Методы и формы организации строительства	Методы организации строительства. Поточный метод организации строительства. Виды строительных потоков. Параметры строительных потоков. Графическим методом увязать разноритмичный поток, состоящий из 3 процессов, выполняемых на 4 захватках. Ритм работы каждой 1 бригады равен 3 дням, 2 бригады – 1 день, 3 бригады – 4 дня. Узловой метод организации строительства предприятий, зданий и сооружений. Понятие узлового метода промышленных комплексов. Классификация и состав узлов промышленных комплексов. Комплектно-блочный метод организации строительства производств и установок. Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок. Типы блоков производств и установок. Организационные формы мобильного строительства. Понятия мобильности строительства. Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.
3	Организация проектных работ	Исходно-разрешительная документация для проектирования. Порядок согласования исходно-разрешительной документации. Изыскательские работы. Порядок разработки проектной документации. Согласование предпроектной и проектной документации. Состав и содержание ПОС. Календарное планирование в составе ПОС. Календарные планы строительства комплексов зданий и сооружений. Цели календарного планирования. Сравнение вариантов календарных планов.

		Виды строительных генеральных планов в составе ПОС. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на участке производства строительно-монтажных работ. Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Порядок внесения изменений в проектную документацию. Государственная и негосударственная экспертиза проектной документации. Порядок выдачи разрешения на строительство.
4	Подготовка строительного производства	Состав организационных мероприятий по подготовке строительного производства. Состав исходно-разрешительной документации. Проведение торгов (тендеров) и заключение договоров подряда и субподряда. Виды договор подряда. Содержание договоров подряда. Основная обязанность подрядчика по договору подряда. Приемка строительной площадки геодезической разбивочной основы. Исходные материалы проекта производства работ. Состав и содержание ППР. Планирование потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарных планов по строительству объектов. Принципы и последовательность составления календарных планов производства работ по объекту. Объектный строительный генеральный план в составе ППР. Организация работ подготовительного периода. Организация временной инфраструктуры строительной площадки.
5	Организация работ основного периода строительства	Формирование структуры и парка машин для производства строительно-монтажных работ. Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительно-монтажных работ. Виды транспорта доставки строительных грузов. Схемы организации движения автотранспортных средств. Понятие качества работ. Управление качеством работ. Виды контроля качества работ производства работ и материалов. Правила оформления журнала производства работ. Требования к проведению авторского надзора. Система строительного контроля и государственного строительного надзора. Понятие оперативно-диспетчерского управления. Особенности функционирования оперативно-диспетчерского управления.
6	Основы мобильного строительства	Мобильные формы организации строительства. Понятие мобильной строительной системы. Основные принципы мобильной строительной системы. Классификация элементов мобильной строительной системы. Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе. Структура сферы деятельности мобильной системы. Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы. Понятие пионерного периода. Структура работ пионерного периода.
7	Управление строительным	Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций.

	производством	Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций. Характеристика структуры управления. Типы структуры управления. Распорядительная документация строительной организации. Понятие организационной структуры управления. Особенности организационных структур. Основные функции управления в строительстве. Существующие формы управления. Особенности организации труда рабочих. Мероприятия по обеспечению безопасности и охраны труда на участке производства работ. Основы антитеррористической деятельности в строительной организации. Основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства. Меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на участке производства работ.
8	Саморегулирование в строительстве	Понятие системы саморегулирования в строительстве. Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций. Структура саморегулируемых организаций. Особенности управления саморегулируемыми организациями. Состав и содержание свидетельства о допуске к работам. Порядок получения свидетельства о допуске к работам. Понятие стандарта саморегулируемой организации. Стандартизация системы организации строительного производства.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- 1 контрольная работа (очная, очно-заочная и заочная формы обучения – в 5 семестре);
- 2 домашних задания (очная, очно-заочная и заочная формы обучения – в 5 семестре).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: «Основы организации и управления строительством».

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий для контрольной работы:

1. Графическим методом увязать равноритмичный поток, состоящий из 4 процессов, выполняемых на 6 захватках. Ритм работы каждой бригады равен 2 дням. Определить продолжительность строительства.

2. Увязать с помощью циклограммы ритмичный поток с кратными ритмами работ на 4 захватках. Ритм первого процесса равен 2 дням, второго - 4, третьего - 3. Определить продолжительность строительства и сумму перерывов на фронтах работ.

3. Рассчитать продолжительность строительства комплекса из 4 объектов со следующими неритмичными потоками:

1 – работы нулевого цикла;

2 – возведение надземной части;

3 – санитарно-технические работы;

4 – электромонтажные работы;

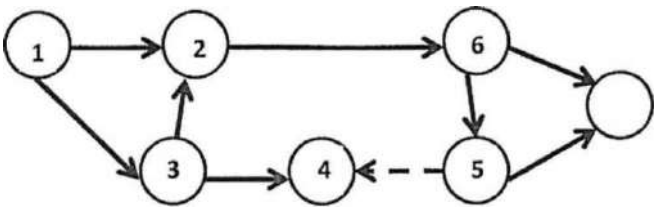
5 – отделочные работы.

Для решения задачи необходимо рассчитать матрицу по исходным данным, приведенным в таблице:

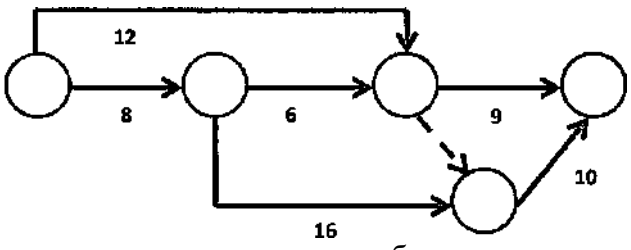
Исходные данные

n / m	1	2	3	4	5
I	6	9	5	7	3
II	5	7	6	5	7
III	4	4	5	8	4
IV	5	8	6	5	3

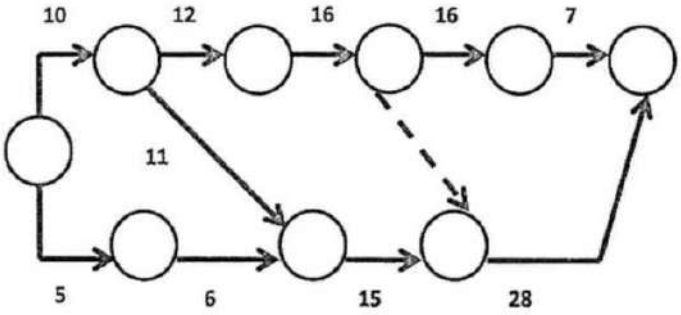
4. Указать ошибки в сетевой модели



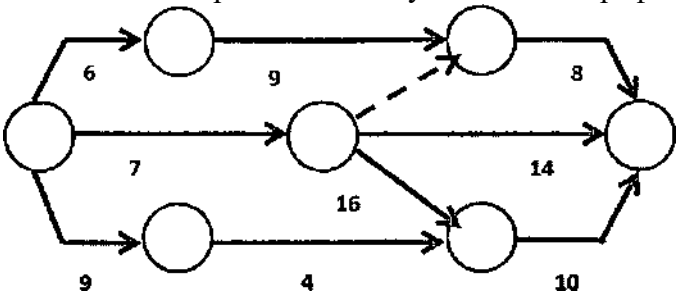
5. Определить параметры сетевого графика



6. Определить продолжительность строительства объекта по сетевому графику



7. Определить продолжительность критического пути сетевого графика.



8. Расчетные формулы определения параметров сетевой модели.
9. Определение состава (номенклатуры) объемов, трудоемкости и машиноёмкости работ.
10. Основы поточной организации строительства.
11. Общие принципы проектирования потока.
12. Классификация строительных потоков.
13. Расчетные параметры потока.
14. Построение циклограмм ритмичных и неритмичных потоков.
15. Определение метода организации возведения объекта.
16. Оптимизация сетевых графиков (корректировка).
17. Порядок разработки объектного стройгенплана.
18. Перечень временной строительной инфраструктуры.
19. Выбор монтажного крана.
20. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке.
21. Пожарная безопасность на строительной площадке
22. Привязка монтажного крана к зданию.
23. Определение опасных зон монтажного крана.

Тема домашнего задания №1: «Организация работ нулевого цикла возведения объекта (календарное планирование, сетевое моделирование)»

Состав домашнего задания:

В домашнем задании необходимо решить следующие задачи:

- определить затраты труда и машинного времени на выполнение работ;
- выбрать рациональные способы выполнения основных строительно-монтажных работ нулевого цикла;
- определить продолжительности выполнения работ (составить карточку-определитель сетевого графика);
- разработать сетевую модель и расчитать сетевой график на нулевой цикл;
- оптимизировать сетевой график по времени.

Исходными данными для выполнения домашнего задания служат: объемно-планировочные решения (план типового этажа, геометрические параметры и материальный состав конструкций), ведомость объемов работ (состав (номенклатура) объемов общестроительных работ по возведению объекта), место строительства объекта.

Тема домашнего задания №2: «Организация работ нулевого цикла возведения объекта (календарное планирование, линейное моделирование)».

Состав домашнего задания:

В домашнем задании необходимо решить следующие задачи:

- разработать календарный план производства работ по объекту на нулевой цикл;
- построить график движения рабочих кадров по объекту;
- построить график основных строительных машин по объекту;
- построить график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования.

Исходными данными для выполнения домашнего задания служит: оптимизированный по времени сетевой график на нулевой цикл, являющийся результатом выполнения задания №1.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 5 семестре на очной, очно-заочной и заочной формах обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

	вопрос			
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика

Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведеление
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Олейник П.П. Основы организации и управления в строительстве: учебник для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 (270800) – «Строительство» /Олейник П.П. – Москва: АСВ, 2014. – 200 с. - ISBN 978-5-4323-0009-6	67
2	Олейник, П. П. Организация, планирование и управление в строительстве [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата) / П. П. Олейник. - Москва : АСВ, 2014. - 160 с. : ил., табл. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 130 (17 назв.). - ISBN 978-5-4323-0009-6	300
3	Ершов М. Н., Ширшиков Б.Ф. Разработка стройгенпланов: учебное пособие по проектированию / Ершов М. Н., Ширшиков Б. Ф. - Москва: АСВ, 2015. - 128 с. - ISBN 978-5-93093-866-1	150
4	Олейник П. П., Бродский В.И. Организация строительного производства. Подготовка и производство строительно-монтажный работ: учебное пособие / Олейник П. П., Бродский В. И.; Московский государственный строительный университет. - Москва: МГСУ, 2014. - 95 с. - ISBN 978-5-7264-0865-1	32

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Олейник, П. П. Основы организации и управления в строительстве : учебник / Олейник П. П. - Изд. 2-е, перераб. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 254 с. - ISBN 978-5-4323-0009-6.	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300096.html

2	Олейник, П. П. Организация строительного производства. Подготовка и производство строительно-монтажный работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2014. - 95 с. : табл. - Библиогр.: с. 93-94. - ISBN 978-5-7264-0865-1	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2014/6.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведеление
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

		Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальности	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Мухамеджанова О.Г.
доцент	к.т.н., доцент	Челекова Е.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Комплексная безопасность в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» является формирование компетенций обучающегося в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством в строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-7. Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки
	ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов
	ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)
	ОПК-7.4 Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения
	ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов
	ОПК-7.6 Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции
	ОПК-7.7 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических, трудовых и финансовых ресурсах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его	**Знает** законодательные, нормативно-технические и рекомендательные документы в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и управления качеством на предприятии

оценки	**Знает** виды документов по стандартизации, а также виды стандартов, гармонизированные стандарты
	Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов для контроля и оценки качества продукции, процессов, работ
ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов	**Знает** порядок проведения контроля качества и безопасности строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования при проведении процедуры сертификации
ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)	**Знает** процедуру оценки метрологических характеристик средств измерений (испытаний)
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методов и средств измерений (испытаний)
ОПК-7.4 Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	**Знает** методы обработки прямых и косвенных измерений
	Имеет навыки (начального уровня) проведения поверки, калибровки, юстировки средств измерений (испытаний)
	Имеет навыки (начального уровня) оценки погрешности средств измерений и отклонений измерений
ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	**Знает** порядок идентификации и оценки качества продукции
	Имеет навыки (основного уровня) оценки соответствия продукции, предъявляемым к ней требованиям
ОПК-7.6 Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции	**Знает** порядок проведения сертификации продукции
	Имеет навыки (начального уровня) проведения процедуры сертификации продукции
	Имеет навыки (начального уровня) оформления документов по контролю качества и сертификации продукции
ОПК-7.7 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества	**Знает** требования к системе менеджмента качества
	Знает порядок разработки системы менеджмента качества в организации
	Имеет навыки (начального уровня) составления схемы процесса (подпроцесса) строительной организации с описанием входов, выходов, матрицы ответственности и контролируемых параметров
ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических, трудовых и финансовых ресурсах	**Имеет навыки (начального уровня)** определения материально-технических ресурсов для процессов (подпроцессов) в организации

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 академических часов). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве	4	8	8	-			31	9	*Защита отчёта по лабораторным работам – р.1* *Контрольная работа – р.1-2*
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве		8		8					
	Итого:	4	16	8	8			31	9	*зачёт*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве	6	*2*	2	2			59	9	*Защита отчёта по лабораторным работам – р.1* *Контрольная работа – р.1-2*
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве									
	Итого:	6	2	2	2			59	9	*зачёт*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве	6		2	2			59	9	*Защита отчёта по лабораторным работам – р.1* *Контрольная работа – р.1-2*
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве									
	Итого:	6		2	2			59	9	*зачёт*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	**Тема: Метрология** Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины. Классификация и характеристики измерений. Понятие воспроизводимости, сходимости измерений. Методы измерений. Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений. Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Поверка, калибровка, юстировка средств измерений. Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и сооружений.
2	Техническое регулирование и управление качеством в	**Тема: Основы технического регулирования в России.** Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования. Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения

	строительстве	Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС (ТР ТС). Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации. Виды документов по стандартизации в России. Виды стандартов. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и Евразийском экономическом Союзе.
		Тема: Основы системы менеджмента качества Стандарты системы менеджмента качества. Система менеджмента качества. Основные понятия в соответствии с документами серии ISO 9000. Процессный подход и цикл PDCA. Модель СМК. Принципы системы менеджмента качества. Этапы разработки системы менеджмента качества на предприятии.
		Тема: Основные положения подтверждения соответствия Определение термина подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Добровольная сертификация. Система сертификации в национальной системе сертификации России. Системы сертификации в строительстве. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, конструкций, изделий. Схемы сертификации. Анализ состояния производства. Инспекционный контроль сертифицированной продукции.
		Тема: Контроль качества в строительстве. Основные понятия в области контроля качества. Виды и методы контроля точности в строительстве.

Форма обучения – очно- заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	Обзорная лекция по теме «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» Определение метрологии. Законодательная и нормативная база метрологии. Обработка результатов измерений. Погрешность измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Понятие технического регулирования. Техническое регулирование в обязательной сфере. Технические регламенты. Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Понятие стандартизации. Оценка соответствия. Система менеджмента качества. Процессный подход и цикл PDCA.
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в	Обзорная лекция по теме «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» Определение метрологии. Законодательная и нормативная база

	строительстве.	метрологии.
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	Обработка результатов измерений. Погрешность измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Понятие технического регулирования. Техническое регулирование в обязательной сфере. Технические регламенты. Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Понятие стандартизации. Оценка соответствия. Система менеджмента качества. Процессный подход и цикл PDCA.

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	**Тема. Обработка результатов прямых многократных измерений физической величины.** Провести 20 измерений параметров строительного материала (плитка, кирпич и т.д.) Обработать результаты прямых многократных измерений, сделать заключение по отклонениям результатов измерений от значений, указанных в нормативно-технической документации. ГОСТ 8.736-2011. «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения» ГОСТ 13996-2019 Плитки керамические. Общие технические условия. ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.
		Тема. Обработка результатов косвенных измерений. Провести прямые измерения геометрических параметров зданий и сооружений и по известным функциональным зависимостям определить погрешность косвенного измерения. Изучить основные правила округления результатов измерений. МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей. МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты и характеристики погрешностей измерений. Формы представления. ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений
		Тема. Проведение калибровки средств измерения. Калибровка, юстировка средств измерений. Определить абсолютную погрешность средств измерений. Сравнить с допустимой абсолютной погрешностью данного средства измерений. Сделать заключение о возможности его применения. Приказ Минпромторга от 31.07.2020 N 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверки» ГОСТ Р 53188.3-2019 (МЭК 61672-3:2006) ГСИ. Шумомеры. Часть 3. Методика поверки.
		Тема. Выбор средств измерений Провести 20 измерений геометрических параметров различных

		конструкций. Определить действительную погрешность измерения при многократных наблюдениях. Определить предельную погрешность измерений. Сравнить действительную и предельную погрешность, сделать заключение о возможности/не возможности применения данного средства измерения. ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. ГОСТ Р 58942-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	Знакомство с лабораторным оборудованием. Методика выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ.

Форма обучения –заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	Знакомство с лабораторным оборудованием. Методика выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2.	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	**Тема: Основы технического регулирования в России.** Познакомиться с техническими регламентами с их содержанием, целями, областью применения, а также с перечнем документов в области стандартизации, связанных с техническими регламентами. По предложенным техническим регламентам оформить результаты работы. Изучить документы в области стандартизации в России: документы национальной системы стандартизации; стандарты организаций, в том числе технические условия; своды правил и т.д. По выбранным студентом видам документов по стандартизации оформить задание по предложенной форме. Ознакомиться с видами стандартов: продукцию (общие технические условия и технические условия), услуги, термины и определения, методы контроля, процессы, основополагающие. По выбранным студентом видам стандартов заполнить таблицу. Ознакомится с международными, региональными и национальными стандартами. Ознакомиться с методами применения международных (МС), региональных (EN), национальных (DIN, BS, ASTM, NF) в межрегиональных, национальных стандартах (на примерах трех нормативных документов). Неэквивалентный стандарт (NEQ). Выбрать гармонизированные стандарты: идентичные (IDT), модифицированные (MOD), неэквивалентные стандарты (NEQ) и заполнить таблицу.
		Тема: Основы системы менеджмента качества

		Изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества Изучить терминологию, используемую в области систем качества. Процессы системы менеджмента качества, описание процесса строительной организации. Определить регламентируемые параметры (входы и выходы) и контролируемые показатели процесса и установить алгоритм действий для превращения известного входа в заданный выход. Построение карты процесса. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь, ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.
		Тема: Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций Изучить правила проведения сертификации и приобрести навыки проведения сертификации строительных материалов, изделий и конструкций. Ознакомиться с этапами проведения сертификации. Провести деловую игру по процедуре подтверждения соответствия на примере строительных материалов, изделий, конструкций. Заполнить пакет документов по добровольной сертификации в системе «национальной системы сертификации»: оформление заявки и документов для предоставления в орган по сертификации, идентификация образцов с выдачей протокола идентификации, проведение отбора образцов с заполнением акта отбора образцов, оформление направление на испытание образцов в испытательную аккредитованную лабораторию. В зависимости от схемы сертификации проведение анализа состояния производства с выдачей акта о состоянии производства. Оформление протокола сертификационных испытаний с указанием точностных характеристик. Оценивание соответствие образцов строительных материалов требованиям нормативно-технической документацией с выдачей заключение эксперта по результатам проведенной экспертизы. Принятия решения о возможности (или невозможности) выдачи сертификата соответствия. Заполнение сертификата соответствия. Назначение QR-кода. Проведение инспекционного контроля с заполнением договора на инспекционный контроль.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	Порядок проведения, оформления практических работ. Самостоятельное проведение практических работ.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	Порядок проведения, оформления практических работ. Самостоятельное проведение практических работ.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	**Тема: Метрология** Средства измерений. Классификация по принципу действия средств измерений. Средства измерений прямого действия и сравнения с мерой.
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	**Тема: Основы технического регулирования в России.** Принципы стандартизации. Построение, изложение, оформление и содержание стандартов организаций выполняются с учетом ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения **Тема: Контроль качества в строительстве.** Понятие приемлемый уровень качества (AQL)- Обеспечение качества готовой строительной продукции. Строительный контроль в соответствии с п.9 СП 48.13330.2019 «Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004

Изучение данных тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	**Тема: Метрология** ***Изучение материала лекционных занятий.*** Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины. Классификация и характеристики измерений. Понятие воспроизводимости, сходимости измерений. Методы измерений.

		Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений. Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Поверка, калибровка, юстировка средств измерений. Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и сооружений. **Тема. Обработка результатов прямых многократных измерений физической величины.** Провести 20 измерений параметров строительного материала (плитка, кирпич и т.д.) Обработать результаты прямых многократных измерений, сделать заключение по отклонениям результатов измерений от значений, указанных в нормативно-технической документации. ГОСТ 8.736-2011. «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения» ГОСТ 13996-2019 Плитки керамические. Общие технические условия. ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. **Тема. Обработка результатов косвенных измерений.** Провести прямые измерения геометрических параметров зданий и сооружений и по известным функциональным зависимостям определить погрешность косвенного измерения. Изучить основные правила округления результатов измерений. МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей. МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты и характеристики погрешностей измерений. Формы представления. ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений **Тема. Проведение калибровки средств измерения.** Калибровка, юстировка средств измерений. Определить абсолютную погрешность средств измерений. Сравнить с допустимой абсолютной погрешностью данного средства измерений. Сделать заключение о возможности его применения. Приказ Минпромторга от 31.07.2020 N 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверки» ГОСТ Р 53188.3-2019 (МЭК 61672-3:2006) ГСИ. Шумомеры. Часть 3. Методика поверки. **Тема. Выбор средств измерений** Провести 20 измерений геометрических параметров различных конструкций. Определить действительную погрешность измерения при многократных наблюдениях. Определить предельную погрешность измерений. Сравнить действительную и предельную погрешность, сделать заключение о возможности/не возможности применения данного средства измерения. ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. ГОСТ Р 58942-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические

		допуски.
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	**Тема: Основы технического регулирования в России.** ***Изучение материала лекционных занятий.*** Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования. Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты Евразийского экономического союза России (технические регламенты Таможенного Союза). Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации. Виды документов по стандартизации в России. Виды стандартов. Порядок разработки стандарта организации. Структура стандарта организации. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и ЕАС.
		Тема: Основы системы менеджмента качества ***Изучение материала лекционных занятий.*** Стандарты системы менеджмента качества. Система менеджмента качества. Основные понятия в соответствии с документами серии ISO 9000. Процессный подход и цикл PDCA. Модель СМК. Принципы системы менеджмента качества. Этапы разработки системы менеджмента качества на предприятии.
		Тема: Основные положения подтверждения соответствия ***Изучение материала лекционных занятий.*** Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Определение термина подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Добровольная сертификация. Система сертификации Национальной системе сертификации. Системы сертификации в строительстве. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, конструкций, изделий. Схемы сертификации. Анализ состояния производства. Инспекционный контроль сертифицированной продукции.
		Тема: Контроль качества в строительстве. ***Изучение материала лекционных занятий.*** Основные понятия в области контроля качества. Виды и методы контроля точности в строительстве. Входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.
		Тема практической работы: Основы технического регулирования в России. Познакомиться с техническими регламентами с их содержанием, целями, областью применения, а также с перечнем документов в области стандартизации, связанных с техническими регламентами. По предложенным техническим регламентам оформить результаты работы. Изучить документы в области стандартизации в России: документы национальной системы стандартизации; общероссийские классификаторы; стандарты организаций, в том числе технические условия; своды правил и т.д. По выбранным студентом видам

		документов по стандартизации оформить задание по предложенной форме. Ознакомиться с видами стандартов: продукцию (общие технические условия и технические условия), услуги, термины и определения, методы контроля, процессы, основополагающие. По выбранным студентом видам стандартов заполнить таблицу. Ознакомится с международными, региональными и национальными стандартами. Ознакомиться с методами применения международных (МС), региональных (EN), национальных (DIN, BS, ASTM, NF) в межрегиональных, национальных стандартах (на примерах трех нормативных документов). Неэквивалентный стандарт (NEQ). Выбрать гармонизированные стандарты: идентичные (IDT), модифицированные (MOD), неэквивалентные стандарты (NEQ) и заполнить таблицу.
		Тема практической работы: Основы системы менеджмента качества Изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества Изучить терминологию, используемую в области систем качества. Процессы системы менеджмента качества, описание процесса строительной организации. Определить регламентируемые параметры (входы и выходы) и контролируемые показатели процесса и установить алгоритм действий для превращения известного входа в заданный выход. Построение карты процесса. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь, ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.
		Тема практической работы: Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций Изучить правила проведения сертификации и приобрести навыки проведения сертификации строительных материалов, изделий и конструкций. Ознакомиться с этапами проведения сертификации. Провести деловую игру по процедуре подтверждения соответствия на примере строительных материалов, изделий, конструкций. Заполнить пакет документов по добровольной сертификации системе национальной системе сертификации: оформление заявки и документов для предоставления в орган по сертификации, идентификация образцов с выдачей протокола идентификации, проведение отбора образцов с заполнением акта отбора образцов, оформление направление на испытание образцов в испытательную аккредитованную лабораторию. В зависимости от схемы сертификации проведение анализа состояния производства с выдачей акта о состоянии производства. Оформление протоколов результатов. Оценивание соответствие образцов строительных материалов требованиям нормативно-технической документацией с выдачей заключение эксперта по результатам проведенной экспертизы. Принятия решения о возможности (или невозможности) выдачи сертификата соответствия. Заполнение сертификата соответствия. Назначение QR-кода. Проведение инспекционного контроля с заполнением договора на инспекционный контроль.

Форма обучения –заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	**Тема: Метрология** ***Изучение материала лекционных занятий.*** Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины. Классификация и характеристики измерений. Понятие воспроизводимости, сходимости измерений. Методы измерений. Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений. Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Поверка, калибровка, юстировка средств измерений. Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и сооружений. **Тема. Обработка результатов прямых многократных измерений физической величины.** Провести 20 измерений параметров строительного материала (плитка, кирпич и т.д.) Обработать результаты прямых многократных измерений, сделать заключение по отклонениям результатов измерений от значений, указанных в нормативно-технической документации. ГОСТ 8.736-2011. «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения» ГОСТ 13996-2019 Плитки керамические. Общие технические условия. ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. **Тема. Обработка результатов косвенных измерений.** Провести прямые измерения геометрических параметров зданий и сооружений и по известным функциональным зависимостям определить погрешность косвенного измерения. Изучить основные правила округления результатов измерений. МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей. МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты и характеристики погрешностей измерений. Формы представления. ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений **Тема. Проведение калибровки средств измерения.** Калибровка, юстировка средств измерений. Определить абсолютную погрешность средств измерений. Сравнить с допустимой абсолютной погрешностью данного средства измерений. Сделать заключение о возможности его применения. Приказ Минпромторга от 31.07.2020 N 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверки» ГОСТ Р 53188.3-2019 (МЭК 61672-3:2006) ГСИ. Шумомеры. Часть 3. Методика поверки. **Тема. Выбор средств измерений**

		Провести 20 измерений геометрических параметров различных конструкций. Определить действительную погрешность измерения при многократных наблюдениях. Определить предельную погрешность измерений. Сравнить действительную и предельную погрешность, сделать заключение о возможности/не возможности применения данного средства измерения. ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. ГОСТ Р 58942-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	**Тема: Основы технического регулирования в России.** ***Изучение материала лекционных занятий.*** Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования. Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты Евразийского экономического союза России (технические регламенты Таможенного Союза). Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации. Виды документов по стандартизации в России. Виды стандартов. Порядок разработки стандарта организации. Структура стандарта организации. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и ЕАС.
		Тема: Основы системы менеджмента качества ***Изучение материала лекционных занятий.*** Стандарты системы менеджмента качества. Система менеджмента качества. Основные понятия в соответствии с документами серии ISO 9000. Процессный подход и цикл PDCA. Модель СМК. Принципы системы менеджмента качества. Этапы разработки системы менеджмента качества на предприятии.
		Тема: Основные положения подтверждения соответствия ***Изучение материала лекционных занятий.*** Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Определение термина подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Добровольная сертификация. Система сертификации Национальной системе сертификации. Системы сертификации в строительстве. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, конструкций, изделий. Схемы сертификации. Анализ состояния производства. Инспекционный контроль сертифицированной продукции.
		Тема: Контроль качества в строительстве. ***Изучение материала лекционных занятий.*** Основные понятия в области контроля качества. Виды и методы контроля точности в строительстве. Входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.

		Тема практической работы: Основы технического регулирования в России. Познакомиться с техническими регламентами с их содержанием, целями, областью применения, а также с перечнем документов в области стандартизации, связанных с техническими регламентами. По предложенным техническим регламентам оформить результаты работы. Изучить документы в области стандартизации в России: документы национальной системы стандартизации; общероссийские классификаторы; стандарты организаций, в том числе технические условия; своды правил и т.д. По выбранным студентом видам документов по стандартизации оформить задание по предложенной форме. Ознакомиться с видами стандартов: продукцию (общие технические условия и технические условия), услуги, термины и определения, методы контроля, процессы, основополагающие. По выбранным студентом видам стандартов заполнить таблицу. Ознакомится с международными, региональными и национальными стандартами. Ознакомиться с методами применения международных (МС), региональных (EN), национальных (DIN, BS, ASTM, NF) в межрегиональных, национальных стандартах (на примерах трех нормативных документов). Неэквивалентный стандарт (NEQ). Выбрать гармонизированные стандарты: идентичные (IDT), модифицированные (MOD), неэквивалентные стандарты (NEQ) и заполнить таблицу.
		Тема практической работы: Основы системы менеджмента качества Изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества Изучить терминологию, используемую в области систем качества. Процессы системы менеджмента качества, описание процесса строительной организации. Определить регламентируемые параметры (входы и выходы) и контролируемые показатели процесса и установить алгоритм действий для превращения известного входа в заданный выход. Построение карты процесса. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь, ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.

		Тема практической работы: Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций Изучить правила проведения сертификации и приобрести навыки проведения сертификации строительных материалов, изделий и конструкций. Ознакомиться с этапами проведения сертификации. Провести деловую игру по процедуре подтверждения соответствия на примере строительных материалов, изделий, конструкций. Заполнить пакет документов по добровольной сертификации системе национальной системе сертификации: оформление заявки и документов для предоставления в орган по сертификации, идентификация образцов с выдачей протокола идентификации, проведение отбора образцов с заполнением акта отбора образцов, оформление направление на испытание образцов в испытательную аккредитованную лабораторию. В зависимости от схемы сертификации проведение анализа состояния производства с выдачей акта о состоянии производства. Оформление протоколов результатов. Оценивание соответствие образцов строительных материалов требованиям нормативно-технической документацией с выдачей заключение эксперта по результатам проведенной экспертизы. Принятия решения о возможности (или невозможности) выдачи сертификата соответствия. Заполнение сертификата соответствия. Назначение QR-кода. Проведение инспекционного контроля с заполнением договора на инспекционный контроль.

Изучение данных тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальности	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает законодательные, нормативно-технические и рекомендательные документы в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и управления качеством на предприятии	1-2	Контрольная работа, Защита отчёта по ЛР, Зачет
Знает виды документов по стандартизации, а также виды стандартов, гармонизированные стандарты	2	Контрольная работа, Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно- правовых и нормативно-технических документов для контроля и оценки качества продукции, процессов, работ	2	Контрольная работа, Защита отчёта по ЛР
Знает порядок проведения контроля качества и безопасности строительных материалов, изделий,	2	Зачет

конструкций и оборудования при проведении процедуры сертификации		
Знает процедуру оценки метрологических характеристик средств измерений (испытаний)	1	Защита отчёта по ЛР Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора методов и средств измерений (испытаний)	1	Защита отчёта по ЛР
Знает методы обработки прямых и косвенных измерений	1	Защита отчёта по ЛР Зачет
Имеет навыки (начального уровня) проведения поверки, калибровки, юстировки средств измерений (испытаний)	1	Защита отчёта по ЛР
Имеет навыки (начального уровня) оценки погрешности средств измерений и отклонений измерений	1-2	Защита отчёта по ЛР, Контрольная работа, Зачет
Знает порядок идентификации и оценки качества продукции	2	Контрольная работа, Зачет
Имеет навыки (основного уровня) оценки соответствия продукции, предъявляемым к ней требованиям.	2	Контрольная работа
Знает порядок проведения сертификации продукции	2	Контрольная работа, зачет
Имеет навыки (начального уровня) проведения процедуры сертификации продукции	2	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) оформления документов по контролю качества и сертификации продукции	2	Контрольная работа
Знает требования к системе менеджмента качества	2	Зачет
Знает порядок разработки системы менеджмента качества в организации	2	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления схемы процесса (подпроцесса) строительной организации с описанием входов, выходов, матрицы ответственности и контролируемых параметров	2	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) определения материально-технических ресурсов для процессов (подпроцессов) в организации	2	Контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы

	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:
зачет в 4 семестре (очная форма обучения);
зачёт в 6 семестре (для очно-заочной, заочной формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	1. Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. 2. Виды физических величин, их единицы и системы. 3. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины. 4. Определение среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации. 5. Доверительный интервал и доверительная вероятность. 6. Обработка результатов прямых многократных измерений 7. Обработка результатов косвенных измерений. 8. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. 9. Классификация и характеристики измерений. 10. Измерения. Качество измерений. Сходимость, воспроизводимость измерений. 11. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. 12. Средства измерений. Погрешности средств измерений. 13. Средства измерений. Классы точности средств измерений. 14. Поверка, калибровка, юстировка средств измерений. Отличие поверки от калибровки. 15. Проведение калибровки средств измерений на примере дальномера, шумомера, весов и т.д. 16. Выбор метода и средств измерений. Выбор средств измерений на примере измерения геометрических параметров зданий и сооружений.

		Типовое задание 1. При многократных измерениях силы F получены значения в Н: 403, 408, 410, 405, 406, 398, 406, 404. Доверительные границы силы . 2. Амперметр класса точности 0,06/0,04 со шкалой от -50 А до +50А показывает 20 А. Предел допускаемой погрешности равен _____ А 3. Прямые измерения падения напряжения и силы тока получены следующие результаты: U= 230±5 В I=2±0,1 А Истинное значение электрического сопротивления R=U/I будет находится в пределах:
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	17. Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования. Основные направления деятельности по техническому регулированию. Единая система технического регулирования в ЕАС. 18. Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты ЕАС (ТР ТС). 19. Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации. 20.Документы по стандартизации в России, их характеристика. 21.Виды стандартов и их характеристика. 22. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. 23.Гармонизированные стандарты: идентичные и модифицированные. Неэквивалентные стандарты. Определение и обозначение стандартов. 25. Система менеджмента качества. Понятие процессного подхода. 26. Система менеджмента качества. Цикл PDCA. 27. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия 28. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Отличительные признаки обязательной сертификации и декларирования 29. Добровольная сертификация. Система сертификации Национальной системы сертификации. Системы сертификации в строительстве. 30. Отличительные признаки добровольной и обязательной сертификации. 31. Процедура проведения добровольной сертификации в системе «Национальной системы сертификации». 32. Контроль качества строительных материалов и изделий. Отбор проб, идентификация и оценка качества материалов на соответствие нормативным документам. 33. Виды и методы контроля качества в строительстве. 34. Порядок проведения контроля качества и безопасности строительных материалов, изделий, конструкций при проведении процедуры сертификации.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/ курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- защита отчёта по лабораторным работам;
- контрольная работа.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Защита отчета по лабораторным работам по теме: «Метрология»

Вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

1. Обработка прямых многократных измерений: порядок и оформление результатов обработки;
2. Порядок сравнения полученных отклонений при прямых многократных измерениях строительных материалов с допустимыми значениями.
3. Алгоритм обработки косвенных многократных измерений при линейной зависимости.
4. Алгоритм обработки косвенных многократных измерений при нелинейной зависимости.
5. Основные правила округления результатов измерений.
6. Понятие поверки, калибровки, юстировки средств измерений. Отличие поверки от калибровки.
7. Порядок проведения поверки (калибровки) средств измерений (дальномер, шумомер и т.д.)
8. Понятие метрологические характеристики средств измерений. Действительные и нормированные метрологические характеристики.
9. Перечислить метрологические характеристики дальномера и дать характеристику.
10. Классы точности средств измерений.
11. Алгоритм выбора средств измерений для определения геометрических параметров зданий и сооружений.
12. Порядок сравнения действительной погрешности и предельной погрешности при измерениях геометрических параметров зданий и сооружений.

Контрольная работа по теме: «Обработка результатов измерений. Техническое регулирование и управление качеством»

Перечень типовых контрольных заданий по теме: «Основы обработки результатов измерений»

ВАРИАНТ 1

На предприятии была выпущена партия термомеханически упрочненного арматурного проката класса А500 С (ГОСТ Р 52544-2006) для армирования железобетонных конструкций. Сделана выборка и проведены испытания временного сопротивления σв (Н/мм2) арматурного проката и получены следующие результаты: 630, 620,590, 670, 510, 680, 590, 600, 510, 630, 640, 610,590, 570, 650, 580, 790, 500, 510, 600. Норма по ГОСТ не менее σв = 600 Н/мм2

1. Определить коэффициент вариации по данной выборке. Нормированный коэффициент вариации временного сопротивления арматурного проката не более 8%. Сделать вывод о данной партии арматурного проката.
2. Рассчитать доверительный интервал арматурного проката при Рд = 0,95.

ВАРИАНТ 2

На предприятии была выпущена партия термомеханически упрочненного арматурного проката класса В500 С (ГОСТ Р 52544-2006) для армирования железобетонных конструкций. Сделана выборка и проведены испытания временного

сопротивления σв (Н/мм2) арматурного проката и получены следующие результаты: 530, 520,590, 470, 510, 580, 490, 600, 310, 430, 540, 610,590, 570, 550, 580, 590, 500, 510, 600. Норма по ГОСТ не менее σв = 550 Н/мм2

1. Определить коэффициент вариации по данной выборке. Нормированный коэффициент вариации временного сопротивления арматурного проката не более 8%. Сделать вывод о данной партии арматурного проката.

2. Рассчитать доверительный интервал арматурного проката при Рд = 0,95.

Перечень типовых контрольных работ по теме: «Техническое регулирование и управление качеством»

Варианты контрольной работы формируются из перечня типовых контрольных вопросов по темам практических занятий. На контрольной работе необходим отчет по практическим работам. В каждом варианте контрольной работы должно быть по одному вопросу из практических занятий.

Например, типовой вариант контрольной работы

1. Виды стандартов;
2. Система менеджмента качества. Цикл PDCA.
3. Типовое задание.

Типовое задание на тему: Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций.

Провести процедуру добровольной сертификации в системе ГОСТ Р строительного материала, выбранного из представленного примерного перечня (таблица 1). При подготовке к ответу на данное задание можно использовать результаты деловой игры по проведению сертификации строительных материалов, изделий, конструкций (сформированным делом по сертификации строительного материла, конструкции)

Таблица. Примерный перечень строительных материалов, изделий, конструкций и нормативно-технической документации.

№ п/п	Наименование продукции	Код ОКП по ОК 005 (ОК 002)	Обозначение нормативных документов (НД), которым должна соответствовать продукция
1	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные	58 0000	ГОСТ 13015-2012
2	Бетонная смесь тяжелого бетона БСТ В35 П4$F_2$300 W 12	57 4510	ГОСТ 7473-2010 ГОСТ 26633-2012
3	Раствор строительный цементный кладочный М100 Пк3 F50	57 4550	ГОСТ 28013-98

Выбрать и обосновать схему сертификации, провести отбор проб, идентификацию, испытания. Провести анализ состояния производства (при необходимости). Провести сравнительный анализ соответствия полученных данных с требованиями нормативно-технической документацией с обоснованием решения о выдаче или отказе в выдаче сертификата соответствия на данный вид продукции. Проведение инспекционного контроля.

Типовое задание по теме : «Разработка системы менеджмента качества в организации»

Описание процесса (подпроцесса) монтажно-строительных работ строительной организации

Вариант	Объект монтажно-строительных работ
1.	Свайные работы. Работы по устройству свайного фундамента
2.	Производство работ по возведению монолитных железобетонных конструкций
3.	Отделка стен венецианской штукатуркой

1. Построить блок-схему алгоритма выполнения подпроцесса _____процесса монтажно-строительные работы строительной организации

Алгоритм выполнения процесса	Вход процесса	Выход процесса	Ресурсы	Результат (событие)	Контрольные точки и их нормативные значения по данному подпроцессу	Ответственное лицо

Составить карту подпроцесса процесса монтажно-строительные работы.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре (очная форма обучения), в 6 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для бакалавров /. - Москва : Юрайт, 2012. - 820 с.	99

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Мухамеджанова О.Г., Ермаков А.С. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: учебно-методическое пособие— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 99 с.	http://www.iprbookshop.ru/76899.html
2.	Мухамеджанова О.Г., Ермаков А.С. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: лабораторный практикум— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 93 с	http://www.iprbookshop.ru/76893.html
3.	Максимова, И. Н. Метрологическое обеспечение строительства : учебное пособие / И. Н. Максимова. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2013.	http://www.iprbookshop.ru/75311.html
4	Стандартизация и сертификация промышленной продукции : учебное пособие / составители М. А. Карабегов [и др.]. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 118 с. – ISBN 978-5-4487-0440-6.	http://www.iprbookshop.ru/79681.html

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный ресурс
1	https://cito.mgsu/subject/index/card/subject_id/1238

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.205а УЛК Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории метрологии и стандартизации	Дальномер Bosch GLM 50 C + Штатив Bosch BT 150 (4 шт.) Лента измерительная Р10 УЗК 3-го разряда Оптический нивелир Vega L32C с поверкой + штатив Vega S 6-2+рейка TS3M Оптический теодолит УОМ3 4Т30П Толщиномер Булат 1М Оптический нивелир Vega L32C с поверкой + штатив Vega S 6-2+рейка TS3M Оптический теодолит УОМ3 4Т30П Системный блок общего назначения Толщиномер Булат 1М	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Дементьева М.Е.
доцент	к.т.н.	Дегаев Е.Н.
профессор	к.т.н., доцент	Сокова С.Д.
доцент	к.т.н., доцент	Король О.А.
старший преподаватель	-	Доможилов В.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Жилищно-коммунальный комплекс».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы технической эксплуатации объектов строительства» является формирование компетенций обучающегося в области содержания, обслуживания и ремонта зданий различного функционального назначения, изучения норм и правил технической эксплуатации строительных объектов, представления об эксплуатационных мероприятиях и их влиянии на безопасность строительных объектов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
	ОПК-10.2 Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
	ОПК-10.3 Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности
	ОПК-10.4 Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
	ОПК-10.5 Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	**Знает** перечень основных нормативных документов, устанавливающих требования к технической эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности **Знает** перечень основной эксплуатационной документации на профильный объект профессиональной деятельности **Имеет навыки (основного уровня)** поиска и выбора нормативных документов для решения основных задач по технической эксплуатации профильного объекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	профессиональной деятельности
ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	**Знает** основные правила технической эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности **Знает** особенности организации текущего ремонта профильного объекта профессиональной деятельности **Знает** особенности организации капитального ремонта профильного объекта профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** определения потребности в трудовых ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту профильного объекта профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** определения потребности в материально-технических ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту профильного объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.2 Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности	**Знает** перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности **Знает** особенности организации осмотров профильного объекта профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** составления графика осмотров объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.3 Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности	**Знает** перечень основных эксплуатационных мероприятий по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания на профильном объекте профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** составления графика работ по обеспечению безопасности при эксплуатации объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.4 Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	**Знает** основные задачи производственного контроля качества ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
ОПК-10.5 Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	**Знает** методы оценки физического износа профильного объекта профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** применения рекомендуемых нормативных документов для оценки технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** определения физического износа объекта профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** составления ведомости дефектов для оценки технического состояния и потребности в ремонте объекта профессиональной деятельности

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	5	6		6			67	9	*Контрольная работа – р.1,2 Домашнее задание – р.1,2*
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	5	10		10					
	Итого:	5	16		16			67	9	*зачет*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	6			2			95	9	*Контрольная работа – р.1,2 Домашнее задание – р.1,2*
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	6			2					
	Итого:	6			4			95	9	*зачет*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	6	2		2			89	9	*Контрольная работа – р.1,2 Домашнее задание – р.1,2*
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	6			6					

	Итого:	6	2		8			89	9	*зачет*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	*Нормативно-правовая база технической эксплуатации зданий и сооружений.* Эксплуатация как вид градостроительной деятельности. Нормативная документация, устанавливающая требования к эксплуатации зданий и сооружений: кодексы, технические регламенты, своды правил, ведомственные документы, государственные стандарты. Эксплуатация строительного объекта как вид профессиональной деятельности: цель, основные задачи. Основная терминология в сфере технической эксплуатации зданий и сооружений. Параметры эксплуатационных качеств зданий и сооружений, эксплуатационно-технические характеристики. Рекомендуемые сроки службы и капитальность зданий и сооружений. Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации как основа планирования эксплуатационных мероприятий. *Процедура ввода в эксплуатацию строительного объекта.* Требования Градостроительного кодекса, СП «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов». Мероприятия по получению разрешения на ввод объекта строительства в эксплуатацию: участники, основные этапы, сроки. Предмет Госстройнадзора при приемке объекта строительства в эксплуатацию. *Техническая эксплуатационная документация.* Перечень эксплуатационной документации долговременного хранения и периодически заменяемой. Паспорта и декларации на объект эксплуатации. Инструкция по эксплуатации здания. *Виды эксплуатационных мероприятий.* Перечень технических и организационных мероприятий по эксплуатации зданий. Градостроительный кодекс РФ: требования к эксплуатации зданий и сооружений. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации». МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда». МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда». ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений». Основные задачи эксплуатационных мероприятий. Коррупционные риски в эксплуатационном процессе. Планирование и организация технической эксплуатации зданий и сооружений. Методы технической эксплуатации. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР). Надзор и контроль качества технической эксплуатации зданий и сооружений. *Задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания.* Понятие эксплуатационной безопасности. ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: требования безопасности к зданиям и сооружениям. Группы опасности на эксплуатируемом объекте.

		Комфортность как параметр эксплуатационных качеств объекта, характеризующий безопасные условия пребывания и проживания на объекте: характеристики среды эксплуатации, функциональная пригодность, благоустроенность зданий. Обеспечение требований доступности зданий для групп с ограниченными возможностями здоровья в процессе эксплуатации зданий. Перечень мероприятий для обеспечения безопасности пользования. *Мероприятия по контролю механической, противопожарной безопасности, энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации.* Требования механической безопасности. ГОСТ «Надежность строительных конструкций и оснований». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению требований механической безопасности в процессе эксплуатации. Требования пожарной безопасности. ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению требований противопожарной безопасности в процессе эксплуатации. Требования энергоэффективности. ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности». СП «Тепловая защита зданий». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации.
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	*Мероприятия эксплуатационного контроля.* Перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния зданий и сооружений. СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации». Классификация осмотров. Организация осмотров. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги проведения технических осмотров многоквартирных домов и определение на их основе плана работ, перечня работ». Перечень основных работ. *Оценка технического состояния зданий и сооружений.* Основная терминология: обследования и мониторинг технического состояния. ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». СП «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». Организация обследования эксплуатируемых зданий и сооружений. Инструментальное обследование. Категории технического состояния зданий и сооружений: классификация, порядок определения, алгоритм принятия решения по выбору эксплуатационных мероприятий. *Методы оценки физического и морального износа.* Основная терминология. Классификация износов эксплуатируемого объекта. Факторы возникновения износа зданий и сооружений. Методы определения физического и морального износа. ВСН «Правила оценки физического износа жилых зданий». «Методика определения физического износа гражданских зданий». Признаки износа. *Текущий ремонт.* Определение текущего ремонта, цель и задачи, влияние на эффективность функционирования эксплуатируемых зданий и сооружений. Классификация текущих ремонтов. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». МДС «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений». Организация текущего ремонта. Состав работ. Условия приемки работ. Сроки устранения неисправностей при выполнении текущего ремонта. *Капитальный ремонт.* Определение капитального ремонта, цель и задачи, влияние на эффективность функционирования эксплуатируемых объектов. Классификация капитальных ремонтов. СТО НОСТРОЙ «Организация

		строительного производства. Капитальный ремонт многоквартирных домов без отселения жильцов. Правила производства работ. Правила приемки и методы контроля». Организация, планирование капитальных ремонтов. Состав работ. *Контроль качества выполнения ремонтных работ.* Условия приемки работ капитального ремонта. Виды и задачи производственного контроля качества ремонтных работ. Основные этапы оценки результатов ремонтных работ. *Правила эксплуатации конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, помещений, прилегающей территории.* Основные правила эксплуатации зданий и сооружений. МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда». МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда». ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений». Характерные повреждения, факторы воздействия, перечень основных работ при эксплуатации. Эксплуатация строительных конструкций: эксплуатация элементов заглубленной части зданий, несущих конструкций, ограждающих конструкций. Эксплуатация инженерных систем зданий. Санитарное содержание и уборка помещений различного функционального назначения. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги содержания общего имущества многоквартирных домов». Эксплуатация прилегающей территории. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги содержания придомовой территории, сбора и вывоза бытовых отходов». *Мероприятия технического обслуживания зданий и сооружений. Сезонное обслуживание.* Классификация технического обслуживания. Задачи технического обслуживания. Диспетчерское и аварийное обслуживание в структуре эксплуатационного процесса. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги диспетчерского и аварийно-ремонтного обслуживания». Сезонное обслуживание: подготовка к отопительному периоду. Правила охраны труда при выполнении эксплуатационных мероприятий.

Форма обучения – заочная

Не предусмотрено учебным планом

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	*Виды эксплуатационных мероприятий.* Перечень технических и организационных мероприятий по эксплуатации зданий. Градостроительный кодекс РФ: требования к эксплуатации зданий и сооружений. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации». МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда». МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда». ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений». Основные задачи эксплуатационных мероприятий. Коррупционные риски в эксплуатационном процессе. Планирование и организация технической эксплуатации зданий и сооружений. Методы технической эксплуатации. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР). Надзор и контроль качества технической эксплуатации зданий и сооружений.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	*Порядок составления годового плана-графика текущего ремонта здания.* Составление перечня работ по текущему ремонту здания. Изучение нормативной документации. ВСН «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения нормы проектирования». Пример составления годового плана-графика технического текущего ремонта (технического обслуживания) здания.
		Подсчет объемов работ при планировании текущего ремонта здания. Изучение нормативной документации и методики определения объемов ремонтных работ. «Сборники нормативных показателей расхода материалов». Ознакомление с принципами выполнения обмерных работ и порядком работы с обмерными чертежами. Пример подсчета объемов работ при текущем ремонте (техническом обслуживании) здания. Определение потребности в материальных ресурсах при планировании текущего ремонта (технического обслуживания).
		Расчет потребности в трудовых ресурсах при планировании текущего ремонта здания. Изучение нормативной документации. МДК «Рекомендации по нормированию труда работников, занятых содержанием и ремонтом жилищного фонда». Пример расчета трудовых ресурсов при планировании текущего ремонта (технического обслуживания) здания.
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	*Порядок составления графика осмотра здания*. Изучение нормативной документации. Составление перечня работ по осмотру здания. Постановление Правительства РФ «О минимальном перечне услуг и работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме, и порядке их оказания и выполнения». Пример составления графика осмотра здания. Пример составления перечня работ по контролю соблюдения норм безопасности при эксплуатации здания.
		Составление ведомости дефектов и оценка физического износа. Принципы фотофиксации повреждений и составления ведомости дефектов: описание признаков повреждения, определение количественной оценки повреждения. Ознакомление с методикой определения физического износа. Изучение нормативной документации. «Методика определения физического износа гражданских зданий». Применение нормативных документов для определения физического износа элементов здания.
		Оценка технического состояния здания. Определение категории технического состояния эксплуатируемого объекта. Изучение нормативных документов. «Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций по внешним признакам». Применение нормативных документов для определения технического состояния здания.
		Определение признаков функционального устаревания (морального износа). Изучение нормативных документов. ГОСТ «Здания и сооружения.

		Правила обследования и мониторинга технического состояния». Ознакомление с признаками функционального устаревания. Ознакомление с принципами определения совокупного износа. Пример определения морального износа здания. Принятие решения о выборе мероприятий по устранению износа здания.
		Составление акта по результатам осмотра здания. Ознакомление с основными эксплуатационными документами. Ознакомление с принципами составления исполнительской документации при эксплуатации здания. Определение пригодности здания к эксплуатации по результатам осмотра. Анализ причин повреждений. Пример выполнения акта по результатам планового осмотра здания. Составление рекомендаций по ремонту по результатам осмотра.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	Примеры выполнения заданий контрольной работы по теме «Основы организации технической эксплуатации объектов строительства» Примеры выполнения домашнего задания по теме «Планирование эксплуатационных мероприятий»
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	*Порядок составления годового плана-графика текущего ремонта здания.* Составление перечня работ по текущему ремонту здания. Изучение нормативной документации. ВСН «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения нормы проектирования». Пример составления годового плана-графика технического текущего ремонта (технического обслуживания) здания.
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	*Порядок составления графика осмотра здания*. Изучение нормативной документации. Составление перечня работ по осмотру здания. Постановление Правительства РФ «О минимальном перечне услуг и работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме, и порядке их оказания и выполнения». Пример составления графика осмотра здания. Пример составления перечня работ по контролю соблюдения норм безопасности при эксплуатации здания.
		Составление ведомости дефектов и оценка физического износа. Принципы фотофиксации повреждений и составления ведомости дефектов: описание признаков повреждения, определение количественной оценки повреждения. Ознакомление с методикой определения физического износа. Изучение нормативной документации. «Методика определения физического износа гражданских зданий». Применение нормативных документов для определения физического износа элементов здания.
		Оценка технического состояния здания. Определение категории технического состояния эксплуатируемого объекта. Изучение нормативных документов. «Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций по внешним признакам».

		Применение нормативных документов для определения технического состояния здания.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	Взаимосвязь этапов проектирования, строительства и эксплуатации. Жизненный цикл объекта эксплуатации. Факторы, определяющие потребительские свойства объекта эксплуатации. Уровни организации эксплуатационной деятельности. Особенности эксплуатационного периода.
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	Авторский надзор, производственный и операционный контроль при капитальном ремонте.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	*Нормативно-правовая база технической эксплуатации зданий и сооружений.* Эксплуатация как вид градостроительной деятельности. Нормативная документация, устанавливающая требования к эксплуатации зданий и сооружений: кодексы, технические регламенты, своды правил, ведомственные документы, государственные стандарты. Эксплуатация строительного объекта как вид профессиональной деятельности: цель, основные задачи. Основная терминология в сфере технической эксплуатации зданий и сооружений. Параметры эксплуатационных качеств зданий и сооружений, эксплуатационно-технические характеристики. Рекомендуемые сроки службы и капитальность зданий и сооружений. Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации как основа планирования эксплуатационных мероприятий. *Процедура ввода в эксплуатацию строительного объекта.* Требования Градостроительного кодекса, СП «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов». Мероприятия по получению разрешения на ввод объекта строительства в эксплуатацию: участники, основные этапы, сроки. Предмет Госстройнадзора при приемке объекта строительства в эксплуатацию. *Техническая эксплуатационная документация.* Перечень эксплуатационной документации долговременного хранения и

		периодически заменяемой. Паспорта и декларации на объект эксплуатации. Инструкция по эксплуатации здания. *Виды эксплуатационных мероприятий.* Перечень технических и организационных мероприятий по эксплуатации зданий. Градостроительный кодекс РФ: требования к эксплуатации зданий и сооружений. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации». МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда». МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда». ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений». Основные задачи эксплуатационных мероприятий. Коррупционные риски в эксплуатационном процессе. Планирование и организация технической эксплуатации зданий и сооружений. Методы технической эксплуатации. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР). Надзор и контроль качества технической эксплуатации зданий и сооружений. *Задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания.* Понятие эксплуатационной безопасности. ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: требования безопасности к зданиям и сооружениям. Группы опасности на эксплуатируемом объекте. Комфортность как параметр эксплуатационных качеств объекта, характеризующий безопасные условия пребывания и проживания на объекте: характеристики среды эксплуатации, функциональная пригодность, благоустроенность зданий. Обеспечение требований доступности зданий для групп с ограниченными возможностями здоровья в процессе эксплуатации зданий. Перечень мероприятий для обеспечения безопасности пользования. *Мероприятия по контролю механической, противопожарной безопасности, энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации.* Требования механической безопасности. ГОСТ «Надежность строительных конструкций и оснований». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению требований механической безопасности в процессе эксплуатации. Требования пожарной безопасности. ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению требований противопожарной безопасности в процессе эксплуатации. Требования энергоэффективности. ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности». СП «Тепловая защита зданий». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации. *Порядок составления годового плана-графика текущего ремонта здания.* Составление перечня работ по текущему ремонту здания. Изучение нормативной документации. ВСН «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения нормы проектирования». Пример составления годового плана-графика технического текущего ремонта (технического обслуживания) здания. *Подсчет объемов работ при планировании текущего ремонта здания.* Изучение нормативной документации и методики определения объемов ремонтных работ. «Сборники нормативных показателей расхода материалов». Ознакомление с принципами выполнения обмерных работ и порядком работы с обмерными чертежами. Пример подсчета объемов работ при текущем ремонте (техническом обслуживании) здания. Определение потребности в материальных ресурсах при планировании текущего ремонта (технического обслуживания).

		Расчет потребности в трудовых ресурсах при планировании текущего ремонта здания. Изучение нормативной документации. МДК «Рекомендации по нормированию труда работников, занятых содержанием и ремонтом жилищного фонда». Пример расчета трудовых ресурсов при планировании текущего ремонта (технического обслуживания) здания. Взаимосвязь этапов проектирования, строительства и эксплуатации. Жизненный цикл объекта эксплуатации. Факторы, определяющие потребительские свойства объекта эксплуатации. Уровни организации эксплуатационной деятельности. Особенности эксплуатационного периода.
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	*Мероприятия эксплуатационного контроля.* Перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния зданий и сооружений. СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации». Классификация осмотров. Организация осмотров. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги проведения технических осмотров многоквартирных домов и определение на их основе плана работ, перечня работ». Перечень основных работ. *Оценка технического состояния зданий и сооружений.* Основная терминология: обследования и мониторинг технического состояния. ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». СП «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». Организация обследования эксплуатируемых зданий и сооружений. Инструментальное обследование. Категории технического состояния зданий и сооружений: классификация, порядок определения, алгоритм принятия решения по выбору эксплуатационных мероприятий. *Методы оценки физического и морального износа.* Основная терминология. Классификация износов эксплуатируемого объекта. Факторы возникновения износа зданий и сооружений. Методы определения физического и морального износа. ВСН «Правила оценки физического износа жилых зданий». «Методика определения физического износа гражданских зданий». Признаки износа. *Текущий ремонт.* Определение текущего ремонта, цель и задачи, влияние на эффективность функционирования эксплуатируемых зданий и сооружений. Классификация текущих ремонтов. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». МДС «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений». Организация текущего ремонта. Состав работ. Условия приемки работ. Сроки устранения неисправностей при выполнении текущего ремонта. *Капитальный ремонт.* Определение капитального ремонта, цель и задачи, влияние на эффективность функционирования эксплуатируемых объектов. Классификация капитальных ремонтов. СТО НОСТРОЙ «Организация строительного производства. Капитальный ремонт многоквартирных домов без отселения жильцов. Правила производства работ. Правила приемки и методы контроля». Организация, планирование капитальных ремонтов. Состав работ. *Контроль качества выполнения ремонтных работ.* Условия приемки работ капитального ремонта. Виды и задачи производственного контроля качества ремонтных работ. Основные этапы оценки результатов ремонтных работ. *Правила эксплуатации конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, помещений, прилегающей территории.*

		Основные правила эксплуатации зданий и сооружений. МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда». МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда». ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений». Характерные повреждения, факторы воздействия, перечень основных работ при эксплуатации. Эксплуатация строительных конструкций: эксплуатация элементов заглубленной части зданий, несущих конструкций, ограждающих конструкций. Эксплуатация инженерных систем зданий. Санитарное содержание и уборка помещений различного функционального назначения. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги содержания общего имущества многоквартирных домов». Эксплуатация прилегающей территории. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги содержания придомовой территории, сбора и вывоза бытовых отходов». *Мероприятия технического обслуживания зданий и сооружений. Сезонное обслуживание.* Классификация технического обслуживания. Задачи технического обслуживания. Диспетчерское и аварийное обслуживание в структуре эксплуатационного процесса. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги диспетчерского и аварийно-ремонтного обслуживания». Сезонное обслуживание: подготовка к отопительному периоду. Правила охраны труда при выполнении эксплуатационных мероприятий. *Порядок составления графика осмотра здания*. Изучение нормативной документации. Составление перечня работ по осмотру здания. Постановление Правительства РФ «О минимальном перечне услуг и работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме, и порядке их оказания и выполнения». Пример составления графика осмотра здания. Пример составления перечня работ по контролю соблюдения норм безопасности при эксплуатации здания. *Составление ведомости дефектов и оценка физического износа.* Принципы фотофиксации повреждений и составления ведомости дефектов: описание признаков повреждения, определение количественной оценки повреждения. Ознакомление с методикой определения физического износа. Изучение нормативной документации. «Методика определения физического износа гражданских зданий». Применение нормативных документов для определения физического износа элементов здания. *Оценка технического состояния здания.* Определение категории технического состояния эксплуатируемого объекта. Изучение нормативных документов. «Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций по внешним признакам». Применение нормативных документов для определения технического состояния здания. *Определение признаков функционального устаревания (морального износа).* Изучение нормативных документов. ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Ознакомление с признаками функционального устаревания. Ознакомление с принципами определения совокупного износа. Пример определения морального износа здания. Принятие решения о выборе мероприятий по устранению износа здания. *Составление акта по результатам осмотра здания.* Ознакомление с основными эксплуатационными документами. Ознакомление с принципами составления исполнительской

		документации при эксплуатации здания. Определение пригодности здания к эксплуатации по результатам осмотра. Анализ причин повреждений. Пример выполнения акта по результатам планового осмотра здания. Составление рекомендаций по ремонту по результатам осмотра. Авторский надзор, производственный и операционный контроль при капитальном ремонте.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	*Нормативно-правовая база технической эксплуатации зданий и сооружений.* Эксплуатация как вид градостроительной деятельности. Нормативная документация, устанавливающая требования к эксплуатации зданий и сооружений: кодексы, технические регламенты, своды правил, ведомственные документы, государственные стандарты. Эксплуатация строительного объекта как вид профессиональной деятельности: цель, основные задачи. Основная терминология в сфере технической эксплуатации зданий и сооружений. Параметры эксплуатационных качеств зданий и сооружений, эксплуатационно-технические характеристики. Рекомендуемые сроки службы и капитальность зданий и сооружений. Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации как основа планирования эксплуатационных мероприятий. *Процедура ввода в эксплуатацию строительного объекта.* Требования Градостроительного кодекса, СП «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов». Мероприятия по получению разрешения на ввод объекта строительства в эксплуатацию: участники, основные этапы, сроки. Предмет Госстройнадзора при приемке объекта строительства в эксплуатацию. *Техническая эксплуатационная документация.* Перечень эксплуатационной документации долговременного хранения и периодически заменяемой. Паспорта и декларации на объект эксплуатации. Инструкция по эксплуатации здания. *Задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания.* Понятие эксплуатационной безопасности. ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: требования безопасности к зданиям и сооружениям. Группы опасности на эксплуатируемом объекте. Комфортность как параметр эксплуатационных качеств объекта, характеризующий безопасные условия пребывания и проживания на объекте: характеристики среды эксплуатации, функциональная пригодность, благоустроенность зданий. Обеспечение требований доступности зданий для групп с ограниченными возможностями здоровья в процессе эксплуатации зданий. Перечень мероприятий для обеспечения безопасности пользования. *Мероприятия по контролю механической, противопожарной безопасности, энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации.* Требования механической безопасности. ГОСТ «Надежность строительных конструкций и оснований». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению требований механической безопасности в процессе эксплуатации. Требования пожарной безопасности. ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению требований противопожарной безопасности в процессе эксплуатации. Требования энергоэффективности. ФЗ «Об энергосбережении и о повышении

		энергетической эффективности». СП «Тепловая защита зданий». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации. *Подсчет объемов работ при планировании текущего ремонта здания.* Изучение нормативной документации и методики определения объемов ремонтных работ. «Сборники нормативных показателей расхода материалов». Ознакомление с принципами выполнения обмерных работ и порядком работы с обмерными чертежами. Пример подсчета объемов работ при текущем ремонте (техническом обслуживании) здания. Определение потребности в материальных ресурсах при планировании текущего ремонта (технического обслуживания). *Расчет потребности в трудовых ресурсах при планировании текущего ремонта здания.* Изучение нормативной документации. МДК «Рекомендации по нормированию труда работников, занятых содержанием и ремонтом жилищного фонда». Пример расчета трудовых ресурсов при планировании текущего ремонта (технического обслуживания) здания. Взаимосвязь этапов проектирования, строительства и эксплуатации. Жизненный цикл объекта эксплуатации. Факторы, определяющие потребительские свойства объекта эксплуатации. Уровни организации эксплуатационной деятельности. Особенности эксплуатационного периода.
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	*Мероприятия эксплуатационного контроля.* Перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния зданий и сооружений. СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации». Классификация осмотров. Организация осмотров. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги проведения технических осмотров многоквартирных домов и определение на их основе плана работ, перечня работ». Перечень основных работ. *Оценка технического состояния зданий и сооружений.* Основная терминология: обследования и мониторинг технического состояния. ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». СП «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». Организация обследования эксплуатируемых зданий и сооружений. Инструментальное обследование. Категории технического состояния зданий и сооружений: классификация, порядок определения, алгоритм принятия решения по выбору эксплуатационных мероприятий. *Методы оценки физического и морального износа.* Основная терминология. Классификация износов эксплуатируемого объекта. Факторы возникновения износа зданий и сооружений. Методы определения физического и морального износа. ВСН «Правила оценки физического износа жилых зданий». «Методика определения физического износа гражданских зданий». Признаки износа. *Текущий ремонт.* Определение текущего ремонта, цель и задачи, влияние на эффективность функционирования эксплуатируемых зданий и сооружений. Классификация текущих ремонтов. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». МДС «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений». Организация текущего ремонта. Состав работ. Условия приемки работ. Сроки устранения неисправностей при выполнении текущего ремонта. *Капитальный ремонт.* Определение капитального ремонта, цель и задачи, влияние на эффективность функционирования эксплуатируемых объектов.

		Классификация капитальных ремонтов. СТО НОСТРОЙ «Организация строительного производства. Капитальный ремонт многоквартирных домов без отселения жильцов. Правила производства работ. Правила приемки и методы контроля». Организация, планирование капитальных ремонтов. Состав работ. *Контроль качества выполнения ремонтных работ.* Условия приемки работ капитального ремонта. Виды и задачи производственного контроля качества ремонтных работ. Основные этапы оценки результатов ремонтных работ. *Правила эксплуатации конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, помещений, прилегающей территории.* Основные правила эксплуатации зданий и сооружений. МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда». МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда». ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений». Характерные повреждения, факторы воздействия, перечень основных работ при эксплуатации. Эксплуатация строительных конструкций: эксплуатация элементов заглубленной части зданий, несущих конструкций, ограждающих конструкций. Эксплуатация инженерных систем зданий. Санитарное содержание и уборка помещений различного функционального назначения. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги содержания общего имущества многоквартирных домов». Эксплуатация прилегающей территории. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги содержания придомовой территории, сбора и вывоза бытовых отходов». *Мероприятия технического обслуживания зданий и сооружений. Сезонное обслуживание.* Классификация технического обслуживания. Задачи технического обслуживания. Диспетчерское и аварийное обслуживание в структуре эксплуатационного процесса. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги диспетчерского и аварийно-ремонтного обслуживания». Сезонное обслуживание: подготовка к отопительному периоду. Правила охраны труда при выполнении эксплуатационных мероприятий. *Определение признаков функционального устаревания (морального износа).* Изучение нормативных документов. ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Ознакомление с признаками функционального устаревания. Ознакомление с принципами определения совокупного износа. Пример определения морального износа здания. Принятие решения о выборе мероприятий по устранению износа здания. *Составление акта по результатам осмотра здания.* Ознакомление с основными эксплуатационными документами. Ознакомление с принципами составления исполнительской документации при эксплуатации здания. Определение пригодности здания к эксплуатации по результатам осмотра. Анализ причин повреждений. Пример выполнения акта по результатам планового осмотра здания. Составление рекомендаций по ремонту по результатам осмотра. Авторский надзор, производственный и операционный контроль при капитальном ремонте.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень основных нормативных документов, устанавливающих требования к технической эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1,2	зачет
Знает перечень основной эксплуатационной документации на профильный объект профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет
Имеет навыки (основного уровня) поиска и выбора нормативных документов для решения основных задач по технической эксплуатации профильного объекта	1,2	Домашнее задание, зачет

профессиональной деятельности		
Знает основные правила технической эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1,2	Контрольная работа, зачет
Знает особенности организации текущего ремонта профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Знает особенности организации капитального ремонта профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения потребности в трудовых ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту профильного объекта профессиональной деятельности	1	Домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) определения потребности в материально-технических ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту профильного объекта профессиональной деятельности	1	Домашнее задание
Знает перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Знает особенности организации осмотров профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления графика осмотров объекта профессиональной деятельности	2	Домашнее задание
Знает перечень основных эксплуатационных мероприятий по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания на профильном объекте профессиональной деятельности	1	Домашнее задание, Контрольная работа, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления графика работ по обеспечению безопасности при эксплуатации объекта профессиональной деятельности	1	Домашнее задание
Знает основные задачи производственного контроля качества ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Знает методы оценки физического износа профильного объекта профессиональной деятельности	2	Домашнее задание, Контрольная работа, зачет
Имеет навыки (начального уровня) применения рекомендуемых нормативных документов для оценки технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения физического износа объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления ведомости дефектов для оценки технического состояния и потребности в ремонте объекта профессиональной деятельности	2	Домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета для очной формы обучения в 5 семестре, для заочной и очно-заочной форм обучения – в 6 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 5 семестре (очная форма обучения), в 6 семестре (заочная форма обучения), в 6 семестре (очно-заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	1. Перечень основной нормативной документации, регламентирующей деятельность в сфере технической эксплуатации строительного объекта 2. Нормативная документация: регламентирование срока эффективной эксплуатации 3. Характеристики, определяющие рекомендуемый срок службы объекта профессиональной деятельности; понятие нормативного срока службы 4. Нормативная документация: регламентирование срока проведения текущих и капитальных ремонтов 5. Характеристики, определяющие рекомендуемый срок проведения текущих и капитальных ремонтов; понятие межремонтного периода 6. Описание процедуры ввода строительного объекта в эксплуатацию: выполните поиск в открытых источниках и выберите нормативные документы, которые регламентируют процедуру ввода объекта в эксплуатацию 7. Документация, оформляемая в ходе выполнения процедуры ввода строительного объекта в эксплуатацию 8. Участники процедуры приемки строительного объекта в эксплуатацию: особенности взаимодействия, основные функции 9. Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию: органы, процедура 10. Состав и хранение технической эксплуатационной документации длительного хранения, внесение изменений в документацию долговременного хранения 11. Состав и хранение технической эксплуатационной документации, заменяемой в связи с истечением срока ее действия 12. Основные разделы эксплуатационного паспорта здания 13. Данные, приведенные в эксплуатационном паспорте здания, цели использования данных 14. Основные разделы энергетического паспорта здания 15. Разработка энергетического паспорта здания: условия, цели, объекты 16. Назначение и состав паспорта колористического решения фасада здания 17. Назначение и состав декларации (паспорта) пожарной безопасности здания 18. Назначение и состав декларации (паспорта) промышленной безопасности здания 19. Инструкция по эксплуатации: структура, правила выполнения 20. Определение технической эксплуатации зданий как вида профессиональной деятельности; особенности эксплуатационного периода

		21. Факторы, определяющие качество (потребительские свойства) эксплуатируемого объекта 22. Перечень основных технических и организационных мероприятий по эксплуатации здания 23. Принципы планирования деятельности службы эксплуатации 24. Особенности планирования деятельности службы эксплуатации по системе ППР. Составление планов-графиков работ 25. Особенности планирования деятельности службы эксплуатации на основе эксплуатационного контроля 26. Понятие об основных группах опасности на эксплуатируемом объекте. Перечень основных мероприятий по обеспечению безопасности пользования зданием 27. Показатели безопасных условий пребывания и проживания в здании. Функции службы эксплуатации по их обеспечению 28. Критерии качества коммунальных услуг, их взаимосвязь с безопасными условиями пребывания и проживания, их обеспечение в процессе эксплуатации 29. Требования механической безопасности в нормальных условиях эксплуатации, мероприятия по контролю их соблюдения в процессе эксплуатации 30. Основные задачи службы эксплуатации по обеспечению требований механической безопасности 31. Требования противопожарной безопасности, мероприятия по контролю их соблюдения в процессе эксплуатации 32. Основные задачи службы эксплуатации по обеспечению требований противопожарной безопасности 33. Основные задачи службы эксплуатации по обеспечению требований энергетической эффективности 34. Порядок организации и проведения государственного надзора качества технической эксплуатации 35. Виды коррупционных рисков при технической эксплуатации зданий *Задание:* 36. Выполните поиск в открытых источниках и выберите нормативные документы, которые можно использовать в качестве нормативных ссылок при описании требований к эксплуатации в инструкции по эксплуатации на примере заданной конструкции, инженерной системы или оборудования
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	1. Перечень мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния здания, основные особенности и различия 2. Технические осмотры: определение, цель и задачи, виды осмотров 3. Особенности организации текущих плановых осмотров: исполнители, порядок проведения, формы отчетности 4. Особенности организации сезонных осмотров: исполнители, порядок проведения, формы отчетности 5. Особенности проведения внеплановых осмотров: условия и порядок проведения, формы отчетности

		6. Инструментальное обследование технического состояния здания: основная нормативная документация, общие правила проведения, результаты. 7. Понятие категории технического состояния (КТС), виды КТС, порядок присвоения, требования к эксплуатации объекта в зависимости от присвоенной КТС 8. Понятие физического износа, устранимый и неустранимый износ, факторы возникновения износа 9. Методы определения физического износа здания, закономерности, характерные особенности 10. Методика визуального (органолептического) определения физического износа по ВСН 53-86(р) 11. Понятие функционального устаревания (морального износа), формы и признаки функционального устаревания (морального износа) 12. Методы определения функционального устаревания (морального износа) здания, закономерности, характерные особенности 13. Понятие ремонта, основные технологические операции, классификация ремонтов 14. Особенности организации текущих плановых ремонтов: цель, условия и порядок назначения, финансирования 15. Особенности планирования текущих плановых ремонтов: периодичность и состав работ, основная документация 16. Порядок приемки работ текущего ремонта, основные задачи 17. Понятие капитального ремонта, классификация капитальных ремонтов, их особенности и отличия 18. Особенности организации капитального ремонта, условия и порядок назначения, финансирования 19. Особенности планирования капитального ремонта: периодичность и состав работ, основная документация 20. Порядок приемки работ капитального ремонта, основные задачи 21. Основные уровни контроля качества выполнения ремонтных работ (строительного контроля): задачи, содержание, исполнители 22. Документация, выполняемая в ходе контроля выполнения ремонтных работ 23. Основные правила эксплуатации заглубленной части здания (фундаментов, подвалов, дренажей, приямков) 24. Основные правила эксплуатации наружных стен зданий (цоколя, элементов фасада, стыков) 25. Основные правила эксплуатации перекрытий, лестниц и полов 26. Основные правила эксплуатации крыш и кровель 27. Основные правила эксплуатации перегородок, окон 28. Основные правила эксплуатации систем холодного и горячего водоснабжения 29. Основные правила эксплуатации систем отопления и вентиляции 30. Основные правила эксплуатации систем электро-,

		газоснабжения и лифтов 31. Основные правила эксплуатации мусоропроводов 32. Основные правила эксплуатации подвалов и чердаков 33. Основные правила эксплуатации придомовых территорий (уборка, сбор мусора, благоустройство и озеленение) 34. Понятие технического обслуживания здания, цель и задачи, основные виды и методы технического обслуживания 35. Аварийное и диспетчерское обслуживание в структуре эксплуатационного процесса: задачи, принципы организации 36. Сезонное обслуживание: методы, состав работ, документация *Задание:* 37. Выполните поиск в открытых источниках и выберите нормативные документы, которые регламентируют обследование заданной конструкции, инженерной системы или оборудования 38. Пользуясь ВСН 53-86(р), определите величину физического износа конструкции по данным типового задания (вид конструкции, вид и объем характерных повреждений). Проанализируйте результаты определения физического износа, обоснуйте вид, состав эксплуатационного мероприятия и необходимость его выполнения

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (очная форма обучения – в 5 семестре, заочная и очно-заочная формы обучения – в 6 семестре);
- домашнее задание (очная форма обучения – в 5 семестре, заочная и очно-заочная формы обучения – в 6 семестре).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

- *Тема контрольной работы:* «Основы организации технической эксплуатации объектов строительства»

- *Перечень типовых контрольных вопросов и заданий для контрольной работы:*

1. Какие факторы влияют на величину рекомендуемого срока эксплуатации здания?
2. Какова периодичность текущих и капитальных ремонтов, от чего она зависит?
3. Каковы сроки выдачи заключения о соответствии построенного (реконструированного) объекта капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил)?
4. Перечислите причины отказа выдачи указанного разрешения.
5. Каков состав технической эксплуатационной документации длительного хранения?
6. Каков состав технической эксплуатационной документации, заменяемой в связи с истечением срока ее действия?
7. Какие данные содержатся в эксплуатационном паспорте здания?

8. Каковы задачи технической эксплуатации здания как вида профессиональной деятельности?
9. Что включают организационные эксплуатационные мероприятия?
10. Что включают технические эксплуатационные мероприятия?
11. В чем заключается особенность планирования деятельности службы эксплуатации по системе планово-предупредительных ремонтов (ППР)?
12. В чем заключается особенность планирования деятельности службы эксплуатации по результатам эксплуатационного контроля?
13. Каковы задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания в здании?
14. Каковы требования по обеспечению механической безопасности в нормальных условиях эксплуатации?
15. Каковы задачи службы эксплуатации по обеспечению требований пожарной безопасности?
16. Что такое эксплуатационный контроль, какие мероприятия входят в систему эксплуатационного контроля?
17. Перечислите виды осмотров. Какова их периодичность и особенности организации?
18. Что такое категория технического состояния объекта? Как она определяется?
19. Перечислите виды категорий технического состояния, в чем их различия, как должна действовать служба эксплуатации в случае присвоения разных категорий технического состояния?
20. Что такое физический износ? Перечислите методы определения физического износа, их особенности, преимущества и недостатки.
21. Что такое функциональное устаревание (моральный износ)? Опишите формы функционального устаревания (морального износа).
22. Какими методами можно определить функциональное устаревание (моральный износ)? Опишите признаки функционального устаревания (морального износа).
23. Что такое текущий ремонт? Каковы его цели, периодичность и содержание работ?
24. Как планируется текущий ремонт?
25. Что такое капитальный ремонт? Каковы его цели, периодичность и содержание работ?
26. Как планируется капитальный ремонт?
27. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации заглубленной части здания. Каковы основные правила эксплуатации?
28. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации наружных стен зданий. Каковы основные правила эксплуатации?
29. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации перекрытий, лестниц и полов. Каковы основные правила эксплуатации?
30. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации крыш и кровель. Каковы основные правила эксплуатации?
31. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации перегородок, окон. Каковы основные правила эксплуатации?
32. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации систем холодного и горячего водоснабжения. Каковы основные правила эксплуатации?
33. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации систем отопления и вентиляции. Каковы основные правила эксплуатации?
34. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации систем и оборудования электроснабжения. Каковы основные правила эксплуатации?
35. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации системы и оборудования газоснабжения. Каковы основные правила эксплуатации?
36. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации мусоропроводов. Каковы основные правила эксплуатации?
37. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации подвалов и чердаков. Каковы основные правила эксплуатации?

38. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации придомовых территорий. Каковы основные правила эксплуатации?
39. Что такое техническое обслуживание? Каковы задачи и виды технического обслуживания?
40. Что такое диспетчерское обслуживание? Каковы его цели, содержание, особенности организации.
41. Что такое аварийное обслуживание? Каковы его цели, содержание, особенности организации.
42. Что такое сезонное обслуживание? Каковы его цели, содержание, особенности организации.

Задание:

43. При обследовании здания были выявлены следующие неисправности: отслоение штукатурки потолка, неисправности в системе освещения помещения, шелушение поверхности оконных заполнений, свищ в трубопроводе. Какие неисправности следует устранять при непредвиденном (внеплановом) ремонте, а какие при очередном плановом ремонте? Ответ обоснуйте.
44. В результате обследования кирпичных стен общей площадью 9000 м^2 были выявлены следующие повреждения: разрушение швов на глубину до 4 см, высолы и следы увлажнения на площади 500 м^2; трещины шириной до 2 мм, отпадение штукатурки, выветривание швов на площади 400 м^2; трещины в карнизах и перемычках шириной более 2 мм на площади 300 м^2. Определите величину физического износа стен здания и опишите состав ремонтных работ. Какой ремонт необходимо запланировать? Ответ обоснуйте.

- *Тема домашнего задания:* «Планирование эксплуатационных мероприятий»

- *Пример и состав домашнего задания:*

- Составление годового графика осмотров.
- Фиксация повреждений эксплуатируемого объекта профессиональной деятельности.
- Заполнение ведомости дефектов: описание признаков повреждения, определение количественной оценки повреждения.
- Анализ причин повреждений.
- Определение технического состояния и пригодности к эксплуатации.
- Составление рекомендаций по техническому обслуживанию и ремонту; определение материально-технических и трудовых ресурсов.
- Составление перспективного плана-графика технического обслуживания и ремонта по результатам осмотра для обеспечения безопасной эксплуатации здания.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 5 семестре (очная форма обучения) и 6 семестре (заочная и очно-заочная формы обучения).

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Техническая эксплуатация зданий и сооружений: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / С. И. Рощина [и др.] ; под. ред. С. И. Рощиной. - Москва: КНОРУС, 2018. - 232 с. : ил., табл. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 231-232 (40 назв.). - ISBN 978-5-406-06157-2	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Техническая эксплуатация зданий и инженерных систем: учебник для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (№ 02 от 03.03.2020 г.) / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. жилищно-коммунального комплекса ; под ред. Е. А. Король; [Е. А. Король [и др]. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Строительство).. - ISBN 978-5-7264-2222-0 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2224-4 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/97.pdf
2	Техническая эксплуатация зданий и сооружений: учебное пособие / С.И. Рощина [и др.]. - Москва: КноРус, 2020. - (Договор 03-НТБ/20). - URL: https://book.ru/book/933634. - ISBN 978-5-406-07760-3 : https://www.book.ru/.	https://book.ru/book/933634
3	Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства и городской инфраструктуры: учебное наглядное пособие по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 38.04.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. жилищно-коммунального комплекса ; сост.: С. Д. Сокова, В. Ю. Доможилов, В. А. Желнинский. - Москва: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020 ISBN 978-5-7264-2614-3 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2615-0 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/168.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Основы технической эксплуатации объектов строительства: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. жилищно-коммунального комплекса ; [сост.: Е. А. Король и др.] ; [рец. В. И. Римшин]. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2021. - (Строительство). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/105.pdf.

Электронные образовательные ресурсы (*для программ очно-заочной, заочной форм обучения*)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1668

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	-
Ауд.108 КПА Мультимедийная аудитория	Интерактивная кафедра преподавателя Экран настенный с приводом Electric Screen Comix	MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [12'] (Договор № 126/10.12- АО НИУ от 06.08.2012 (НИУ-12)) WinRAR [4;250] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))
Ауд.203 «А» УЛБ Мультимедийная аудитория	Компьютер DeII OptiPIex Экран настенный с приводом Electric Screen Comix	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AutoCAD TrueView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (№ 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.323 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест,	Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.) Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN	eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Полити В.В.
ст. преподаватель	-	Калинина А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Экономика и управление в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экономика отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области экономики строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки
	УК-9.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида
	УК-9.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей
	УК-9.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели
	УК-9.5 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.16. Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
	ОПК-6.17. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	Знает институты, в которых создаются условия для развития цифровой экономики: нормативное регулирование, образование, трудовые ресурсы. Знает основные инфраструктурные элементы цифровой экономики: информационная инфраструктура и информационная безопасность.
УК-9.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки	Знает основополагающие принципы функционирования экономики и оценочные показатели уровня экономического развития
УК-9.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида	Знает цели, механизмы и инструменты государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), способы оценки ее эффективности
УК-9.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	Знает способы осуществления личного финансового и экономического планирования
УК-9.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели	Знает инструменты управления личными финансами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-9.5 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения	Знает сущность и классификацию экономических рисков для частных инвестиций, и способы их снижения
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	Знает методы решения задач профессиональной деятельности для описания основных экономических сведений по объекту или процессу профессиональной деятельности
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Знает основные законодательные, нормативно-правовые и методические документы, регулирующие деятельность участников инвестиционно-строительной сферы
	Имеет навыки (начального уровня) поиска информационных источников и выбора нормативно-правовых документов, регламентирующих градостроительную деятельность при реализации инвестиционно-строительных проектов на территории Российской Федерации
	Имеет навыки (основного уровня) самостоятельной работы с первоисточниками, учебно-научной, нормативной и справочной литературой в сфере отраслевой экономики (строительство)
ОПК-6.16. Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	Знает сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве и соответствующие официальные информационные источники данных
	Знает методику определения стоимости строительно-монтажных работ, и особенности применения нормативно-сметной документации на профильном объекте профессиональной деятельности
	Имеет навыки (начального уровня) самостоятельного поиска сметных норм, цен и методик, регулирующих последовательность определения прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли и их элементов на профильном объекте профессиональной деятельности
ОПК-6.17. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Знает состав и способы расчета основных технико-экономических показателей проектных решений, относящихся к профильному объекту профессиональной деятельности

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Инвестиционно-строительная деятельность	7	18		10			42	18	*Контрольная работа – р.1-2* *Домашнее задание – р.1*
2	Ресурсы, затраты и результаты	7	16		6					
	Итого:	7	32		16			42	18	*зачет*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Инвестиционно-строительная деятельность	4	1		6			80	18	*Контрольная работа – р.1-2* *Домашнее задание – р.1*
2	Ресурсы, затраты и результаты	4	1		2					
	Итого:	4	2		8			80	18	*зачет*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	

1	Инвестиционно-строительная деятельность	4	-		2			86	18	*Контрольная работа – р.1-2* *Домашнее задание – р.1*
2	Ресурсы, затраты и результаты	4	-		2					
	Итого:	4	-		4			86	18	*зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

4.1 Лекции
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инвестиционно-строительная деятельность	**Тема 1.1. Роль и место строительной отрасли в системе национальной экономики** Общая концепция национальной экономики. Субъекты национальной экономики и сущность экономических интересов. Совокупный национальный потенциал. Взаимосвязь и пропорции национальной экономики. Инфраструктурные отрасли. Макроэкономическая сбалансированность и развитие. Показатели национальной экономической безопасности. Строительство как вид экономической деятельности. Организационно-экономические и технологические особенности капитального строительства и продукции отрасли.. Основные формы производственно-экономических связей (специализация; концентрация; кооперация; комбинирование; интеграция). Исполнительные органы выработки и реализации государственной политики и нормативно-правового регулирования инвестиционно-строительной деятельности. Понятие и содержание экономики знаний. Цифровые технологии в современной экономике отрасли.
		Тема 1.2. Инвестиции как фактор экономического роста Экономическая сущность инвестиций. Классификация и формы инвестиций. Субъекты инвестиционно-строительной деятельности. Инвестиционная деятельность и государственное регулирование. Капитальные вложения в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение. Оценка структуры капитальных вложений. Научно-технический прогресс, понятие и виды инноваций. Проект как форма планирования. Понятие и сущность проектного анализа. Личное финансовое и экономическое планирование. Способы инвестирования, доступные физическим лицам. Инвестиционные риски при личном инвестировании.
		Тема 1.3. Экономика строительного проектирования Цели, задачи и этапы строительного проектирования. Состав разделов проектной документации. Система технико-экономических показателей проектируемых объектов

		капитального строительства. Понятие и принципы расчета экономического эффекта и эффективности. Оценка основных экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
		Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов Цель и задачи комплексной технико-экономической оценки целесообразности инвестиций в объекты строительства, реконструкции, технического перевооружения или модернизации. Связь проекта с федеральными, региональными и муниципальными целевыми программами. Значение, цель и задачи общественных слушаний и обсуждений проектов, планируемых к реализации. Основные принципы и показатели оценки эффективности проектов. Нормативно-законодательное регулирование.
		Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции Этапы ценообразования на строительную продукцию. Состав и структура сметной стоимости и себестоимости строительно-монтажных работ. Состав и назначение сметной документации. Понятие сметно-нормативной базы определения стоимости строительных работ. Официальные информационные источники данных. Особенности определения стоимости строительства на профильном объекте профессиональной деятельности.
2	Ресурсы, затраты и результаты	**Тема 2.1. Производственные, финансовые и нематериальные ресурсы** Понятие производственных ресурсов. Состав и структура основных фондов. Их планирование и учет. Формирование и назначение амортизационного фонда. Оценка эффективности использования основных фондов. Понятие, состав и использование нематериальных активов. Состав и структура оборотных средств, оценка эффективности использования. Понятие финансов и состав финансовых ресурсов.
		Тема 2.2. Трудовые ресурсы. Понятие, состав и структура трудовых ресурсов. Производительность труда – понятие и значение. Методы измерения производительности труда и факторы роста. Формы и системы оплаты труда в строительстве.
		Тема 2.3. Себестоимость, прибыль и рентабельность Экономические результаты деятельности. Сметная, плановая и фактическая себестоимость: понятие и порядок определения. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг. Состав доходов и расходов предприятия. Определение выручки. Расчет чистой прибыли. Виды прибыли в строительстве. Направления использования прибыли. Понятие, виды и расчет рентабельности. Налоги, их виды, функции.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инвестиционно-строительная деятельность	Обзорная лекция по всем темам дисциплины
2	Ресурсы, затраты и результаты	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.1 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятий
1	**Инвестиционно-строительная деятельность**	**Тема 1.1. Роль и место строительной отрасли в системе национальной экономики** Понятие уровня экономического развития отрасли и оценка результатов. Инструменты государственного регулирования инвестиционно-строительной деятельности. Решение задач на тему «Показатели и оценка уровня экономического развития строительной отрасли» Изучение структуры и содержания сайтов Росстата, Минэкономразвития, Минстроя и ЖКХ, как законотворческих органов и источников экономической информации о деятельности предприятий отрасли.
		Тема 1.2. Инвестиции как фактор экономического роста Выявление сущности инвестиций и показателей инвестиционной деятельности. Знакомство с официальными источниками экономической информации. Решение задач на тему: «Определение и оценка структуры капитальных вложений по отраслям и регионам»; «Расчет и оценка динамики капитальных вложений в создание основных фондов»; «Оценка экономических показателей деятельности предприятий строительной отрасли». Выявление сущности личного экономического планирования. Описание способов личного инвестирования и оценка рисков.
		Тема 1.3. Экономика строительного проектирования Поиск и сравнение вариантов технических решений в строительстве, выбор наиболее оптимального из них по заданным критериям. Решение задач: «Оценка общей (абсолютной) эффективности капитальных вложений в строительный проект»; «Расчет срока окупаемости дополнительных капитальных вложений».
		Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов Изучение основных технико-экономических и финансовых показателей, включенных в распорядительный документ об утверждении (одобрении) ТЭО инвестиций. Решение задач: «Оценка экономической (общественной; социальной; экологической) эффективности проекта по строительству профильного объекта профессиональной деятельности».
		Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции Изучение официальных источников законодательной и нормативно-правовой информации в области ценообразования и сметного нормирования. Знакомство с содержанием и структурой сметной документации.

		Знакомство с особенностями определения стоимости строительства на профильном объекте профессиональной деятельности.
2	**Ресурсы, затраты и результаты**	**Тема 2.1. Производственные, финансовые и нематериальные ресурсы** Изучение состава производственных ресурсов строительной отрасли по регионам РФ. Выявление взаимосвязи вида и состава ресурсов с производственной мощностью строительных организаций регионов РФ. Решение задач на основании данных статистических сборников: «Основные производственные фонды, их состав, структура и оценка»; «Оборотные средства, их состав, структура и оценка»; «Оценка эффективности мероприятий по улучшению использования производственных ресурсов».
		Тема 2.2. Трудовые ресурсы. Планирование и расчет производственной мощности Изучение форм и систем оплаты труда в строительстве. Источники информации по среднеотраслевым показателям оплаты труда. Решение задач: «Оценка производительности труда»; «Анализ состава, движения и заработной платы трудовых ресурсов отрасли» по данным Росстата за ряд периодов.
		Тема 2.3. Себестоимость, прибыль и рентабельность Определение состава показателей, входящих в понятие «экономические результаты». Финансовые и производственные результаты строительных организаций РФ. Решение задач: «Расчет себестоимости СМР и ее составляющих»; «Определение прибыли и рентабельности»

Форма обучения – очно-заочная, заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инвестиционно-строительная деятельность	Разбор домашнего задания и подготовка к контрольной работе по всем темам дисциплины
2	Ресурсы, затраты и результаты	

4.2 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Инвестиционно-строительная деятельность	Государственная ценовая политика в строительстве. Стратегия развития методов ценообразования. Способы осуществления личного экономического планирования.
2	Ресурсы, затраты и результаты	Основные законодательные и нормативно-правовые документы, регулирующие предпринимательскую деятельность в строительстве.

Форма обучения – очно-заочная, заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инвестиционно-строительная деятельность	**Тема 1.1. Роль и место строительной отрасли в системе национальной экономики** Общая концепция национальной экономики. Субъекты национальной экономики и сущность экономических интересов. Совокупный национальный потенциал. Взаимосвязь и пропорции национальной экономики. Инфраструктурные отрасли. Макроэкономическая сбалансированность и развитие. Показатели национальной экономической безопасности. Строительство как вид экономической деятельности. Организационно-экономические и технологические особенности капитального строительства и продукции отрасли.. Основные формы производственно-экономических связей (специализация; концентрация; кооперация; комбинирование; интеграция). Исполнительные органы выработки и реализации государственной политики и нормативно-правового регулирования инвестиционно-строительной деятельности. Понятие и содержание экономики знаний. Цифровые технологии в современной экономике отрасли. Решение задач на тему «Показатели и оценка уровня экономического развития строительной отрасли» Изучение структуры и содержания сайтов Росстата, Минэкономразвития, Минстроя и ЖКХ, как законотворческих органов и источников экономической информации о деятельности предприятий отрасли.
		Тема 1.2. Инвестиции как фактор экономического роста Экономическая сущность инвестиций. Классификация и формы инвестиций. Субъекты инвестиционно-строительной деятельности. Инвестиционная деятельность и государственное регулирование. Капитальные вложения в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение. Оценка структуры капитальных вложений. Научно-технический прогресс, понятие и виды инноваций. Проект как форма планирования. Понятие и сущность проектного анализа. Личное финансовое и экономическое планирование. Способы

		инвестирования, доступные физическим лицам. Инвестиционные риски при личном инвестировании. Решение задач на тему: «Определение и оценка структуры капитальных вложений по отраслям и регионам»; «Расчет и оценка динамики капитальных вложений в создание основных фондов»; «Оценка экономических показателей деятельности предприятий строительной отрасли». Выявление сущности личного экономического планирования. Описание способов личного инвестирования и оценка рисков.
		Тема 1.3. Экономика строительного проектирования Цели, задачи и этапы строительного проектирования. Состав разделов проектной документации. Система технико-экономических показателей проектируемых объектов капитального строительства. Понятие и принципы расчета экономического эффекта и эффективности. Оценка основных экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности. Решение задач: «Оценка общей (абсолютной) эффективности капитальных вложений в строительный проект»; «Расчет срока окупаемости дополнительных капитальных вложений».
		Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов Цель и задачи комплексной технико-экономической оценки целесообразности инвестиций в объекты строительства, реконструкции, технического перевооружения или модернизации. Связь проекта с федеральными, региональными и муниципальными целевыми программами. Значение, цель и задачи общественных слушаний и обсуждений проектов, планируемых к реализации. Основные принципы и показатели оценки эффективности проектов. Нормативно-законодательное регулирование. Решение задач: «Оценка экономической (общественной; социальной; экологической) эффективности проекта по строительству профильного объекта профессиональной деятельности».
		Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции Этапы ценообразования на строительную продукцию. Состав и структура сметной стоимости и себестоимости строительно-монтажных работ. Состав и назначение сметной документации. Понятие сметно-нормативной базы определения стоимости строительных работ. Официальные информационные источники данных. Особенности определения стоимости строительства на профильном объекте профессиональной деятельности. Знакомство с содержанием и структурой сметной документации. Знакомство с особенностями определения стоимости строительства на профильном объекте профессиональной деятельности.
2	Ресурсы, затраты и результаты	**Тема 2.1. Производственные, финансовые и нематериальные ресурсы** Понятие производственных ресурсов. Состав и структура основных фондов. Их планирование и учет. Формирование и назначение амортизационного фонда. Оценка эффективности

		использования основных фондов. Понятие, состав и использование нематериальных активов. Состав и структура оборотных средств, оценка эффективности использования. Понятие финансов и состав финансовых ресурсов. Решение задач на основании данных статистических сборников: «Основные производственные фонды, их состав, структура и оценка»; «Оборотные средства, их состав, структура и оценка»; «Оценка эффективности мероприятий по улучшению использования производственных ресурсов».
		Тема 2.2. Трудовые ресурсы. Понятие, состав и структура трудовых ресурсов. Производительность труда – понятие и значение. Методы измерения производительности труда и факторы роста. Формы и системы оплаты труда в строительстве. Решение задач: «Оценка производительности труда»; «Анализ состава, движения и заработной платы трудовых ресурсов отрасли» по данным Росстата за ряд периодов.
		Тема 2.3. Себестоимость, прибыль и рентабельность Экономические результаты деятельности. Сметная, плановая и фактическая себестоимость: понятие и порядок определения. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг. Состав доходов и расходов предприятия. Определение выручки. Расчет чистой прибыли. Виды прибыли в строительстве. Направления использования прибыли. Понятие, виды и расчет рентабельности. Налоги, их виды, функции. Решение задач: «Расчет себестоимости СМР и ее составляющих»; «Определение прибыли и рентабельности».

4.1 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает институты, в которых создаются условия для развития цифровой экономики: нормативное регулирование, образование, трудовые ресурсы.	1,2	зачет
Знает основные инфраструктурные элементы цифровой экономики: информационная инфраструктура и информационная безопасность.	1,2	зачет
Знает основополагающие принципы функционирования экономики и оценочные показатели уровня экономического развития	1	зачет

Знает цели, механизмы и инструменты государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), способы оценки ее эффективности	1	зачет
Знает способы осуществления личного финансового и экономического планирования	2	зачет
Знает инструменты управления личными финансами	2	зачет
Знает сущность и классификацию экономических рисков для частных инвестиций и способы их снижения	2	зачет
Знает методы решения задач профессиональной деятельности для описания основных экономических сведений по объекту или процессу профессиональной деятельности	2	зачет
Знает основные законодательные, нормативно-правовые и методические документы, регулирующие деятельность участников инвестиционно-строительной сферы	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) поиска информационных источников и выбора нормативно-правовых документов, регламентирующих градостроительную деятельность при реализации инвестиционно-строительных проектов на территории Российской Федерации	1	Контрольная работа, домашнее задание
Имеет навыки (основного уровня) самостоятельной работы с первоисточниками, учебно-научной, нормативной и справочной литературой в сфере отраслевой экономики (строительство)	1	Контрольная работа, домашнее задание
Знает сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве и соответствующие официальные информационные источники данных	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает методику определения стоимости строительно-монтажных работ, и особенности применения нормативно-сметной документации на профильном объекте профессиональной деятельности	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) самостоятельного поиска сметных норм, цен и методик, регулирующих последовательность определения прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли и их элементов на профильном объекте профессиональной деятельности	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачёт
Знает состав и способы расчета основных технико-экономических показателей проектных решений, относящихся к профильному объекту профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации – зачёт в 7-м семестре для очной формы обучения, в 4-м семестре для очно-заочной, заочной форм обучения.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Инвестиционно-строительная деятельность	1. Понятие и предмет изучения национальной экономики. Экономическая политика государства. 2. Национальные хозяйственные системы: понятие и принципы классификации 3. Сущность и состав совокупного экономического потенциала национальной экономики.

		4. Сущность и факторы макроэкономических балансов. Роль балансового метода в современной экономической системе. 5. Понятие и значение системы национальных счетов. Ее основные показатели. 6. Основные макроэкономические пропорции. Понятие сбалансированности национальной экономики. 7. Понятие и типы экономического роста национальной экономики. 8. Концепция устойчивого социально-экономического развития РФ и ее показатели. 9. Понятие и содержание экономики знаний. Цель и задачи стратегии инновационного развития строительной отрасли. 10. Понятие цифровой экономики и необходимые условия для ее развития (институты; трудовые ресурсы; образование). 11. Инфраструктурные элементы цифровой экономики. Понятие информационной безопасности. 12. Основные экономические законы и их отражение в экономике строительства. 13. Участники инвестиционно-строительного процесса и их функции. Формы организационно-экономических связей. 14. Виды и состав инвестиций в строительство. Источники их финансирования. 15. Понятие капитальных вложений, виды, состав и структура. 16. Процесс конкурсного размещения заказа на строительные работы и услуги. Законодательное регулирование. 17. Понятие инвестиционной деятельности в строительстве. Виды и состав капитальных вложений. 18. Проектные этапы создания строительной продукции и особенности поэтапного формирования экономических показателей. 19. Понятие сметной стоимости и состав сметной документации. 20. Этапы ценообразования на строительную продукцию. 21. Участники ценообразования на строительную продукцию; полномочия органов государственной власти. 22. Этапы строительного проектирования и соответствующие им виды сметной документации. 23. Понятие и классификация сметных нормативов в строительстве. 24. Официальные источники данных по сметно-нормативному обеспечению процесса ценообразования. Особенности их выбора при проектировании профильного объекта профессиональной деятельности. 25. Состав и структура сметной стоимости строительства объекта. Назначение и структура сводного сметного расчета. 26. Структура и состав себестоимости строительно-монтажных работ. Особенности определения их состава на профильном объекте профессиональной деятельности. 27. Принципы калькулирования себестоимости работ. Состав прямых затрат. Источники информации о стоимости ресурсов. 28. Порядок определения сметной стоимости материальных ресурсов. Официальные источники информации. 29. Определение и назначение фонда оплаты труда в составе себестоимости. Источники информации по величине заработной платы. 30. Накладные расходы и сметная прибыль: содержание и назначение,

способ расчета. Нормативно-законодательное регулирование их величины.

31. Назначение и область применения методики по определению стоимости работ по подготовке проектной документации.
32. Порядок разработки, согласования и утверждения ТЭО инвестиций.
33. Основные технико-экономические и финансовые показатели, включенные в распорядительный документ об утверждении (одобрении) ТЭО инвестиций.
34. Способы расчета основных технико-экономических показателей проектных решений, относящихся к профильному объекту профессиональной деятельности.
35. Понятие экономического эффекта и эффективности. Методическое обеспечение проведения оценки эффективности проектов и базовые принципы оценки.
36. Сущность и назначение маркетингового исследования территории окружающей застройки. Источники информации и оценка влияния
37. Основные показатели оценки целесообразности и экономической. эффективности коммерческих проектов.
38. Особенности оценки эффективности общественно значимых проектов. Цель, задачи и нормативно-правовая база проведения публичных слушаний и общественных обсуждений.
39. *Задача:* Определить экономическую эффективность строительства СТОА по двум вариантам. По первому варианту требуется затратить 90 млн. руб., но строительство будет производиться по этапам, по мере расширения предприятия, поэтому и капитальные вложения потребуется вносить частями: в первый год – 42 млн. руб., через 7 лет – 23 млн. руб. и через 10 лет остальные 25 млн. руб. По второму варианту строительство запроектировано сразу на запланированную мощность, и для этой цели надо единовременно вложить 82 млн. руб. Какой из вариантов эффективнее?
40. *Задача:* Имеются следующие данные о производстве и реализации инновационных обоев со звукопоглощающим покрытием.

Табл. Исходные данные

Показатели	Единица измерения	Величина показателя
Объем реализации	тыс. рулонов	300
Выручка от реализации	млн. руб	22588
Издержки производства (себестоимость продукции)	млн. руб.	8444

Определить экономический эффект (прибыль) от производства и реализации обоев со звукопоглощающим покрытием за расчетный период.

41. *Задача:* В производство ЖБИ внедряется новый агрегат. Определить экономический эффект от использования данного агрегата с учетом фактора времени, а также величину удельных затрат.

Табл. Исходные данные

Показатели	Годы расчетного периода					
	1	2	3	4	5	6

<table>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>Результаты (тыс. руб.)</td><td>14260</td><td>15812</td><td>16662</td><td>18750</td><td>26250</td><td>28750</td></tr>
<tr><td>Затраты (тыс. руб.)</td><td>996</td><td>4233</td><td>10213</td><td>18140</td><td>18396</td><td>20148</td></tr>
<tr><td>Коэффициент дисконтирования при ставке 10%</td><td>0,9091</td><td>0,8264</td><td>0,7513</td><td>0,683</td><td>0,6209</td><td>0,5645</td></tr>
</table>
42. Задача: Поставщик - завод ЖБИ отпускает балки по цене «франко-транспортное средство» (т.е. у склада готовой продукции) 3560 руб. за 1 м3, наценка 5%, стоимость транспортных расходов на 1 т груза - 420 руб. до склада стройки. Масса единицы измерения: брутто ж/б балки 2400 кг/м3, стоимость, тары и реквизита 2% , заготовительно-складские расходы строительной организации - 3 %. Определить сметную цену доставленных на объект ж/б балок в количестве 20 м3.
43. Задача: Определить стоимость машино-смен скрепера, если стоимость машины составляет 3 980 000 руб., норма амортизационных отчислений – 9.6%, единовременные затраты 2210 руб., сменные эксплуатационные затраты 6170 руб., время работы машины на объекте - 52 смен, годовое нормативное количество смен - 304. Накладные расходы –25 %.
</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Ресурсы, затраты и результаты</td><td>
1. Состав и структура основных фондов предприятий отрасли.
2. Учет основных фондов в стоимостных и натуральных показателях.
3. Виды износа основных производственных фондов. Амортизация.
4. Показатели оценки эффективности использования основных производственных фондов.
5. Формы и способы обновления основных производственных фондов.
6. Состав и структура оборотных средств. Понятие их производственного кругооборота.
7. Показатели эффективности использования оборотных средств.
8. Сущность и виды нормирования оборотных средств.
9. Системы оплаты труда в строительстве.
10. Формы оплаты труда в строительстве.
11. Оценка уровня и динамики производительности труда. Мероприятия по повышению уровня производительности труда.
12. Состав доходов и расходов предприятия. Определение выручки.
13. Сметная, плановая и фактическая себестоимость: понятие и порядок определения.
14. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг.
15. Сметная, плановая и фактическая прибыль: понятие и порядок определения.
16. Расчет чистой прибыли и ее распределение.
17. Виды и расчет рентабельности.
18. Пути и оценка мероприятий по повышению уровня рентабельности.
19. Основные виды налогов, уплачиваемых предприятиями отрасли и их расчет.
20. Задача: Определите стоимость поставки материальных ресурсов, если стоимость потребления за декаду Цдек = 722 тыс. руб. при цене 1 т Цт = 23 тыс. руб.; интервал плановой поставки Иплан. = 8 дней, страховой запас Зстрах. = 2 дня, транспортный запас Зтр. = 1
</td></tr>
</table>

		день, технологический запас Зтех. = 3 %. 21. *Задача:* Определите коэффициенты, характеризующие структуру основных производственных фондов. Исходные данные: стоимость основных производственных фондов на начало года $ОПФ_{нг}$ = 15 млн. руб. В течение года было введено $ОПФ_{вв}$ = 5,4 млн. руб., списано с баланса предприятия $ОПФ_{лик}$ = 2,7 млн. руб. 22. *Задача*: Определите уровень валовой рентабельности, если выручка от реализации товарной продукции РП =2506 тыс. руб.; себестоимость реализации $С_{реал}$ =2005 тыс. руб.; остаточная стоимость реализуемого имущества $Ц_{о}$ =155 тыс. руб.; пени и штрафы, уплаченные в бюджет, составляют 52 тыс. руб.; среднегодовая стоимость основных производственных фондов $ОПФ_{ср.г}$ = 2200 тыс. руб., оборотных средств $ОС_{ср.г}$ = 650 тыс. руб.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

Для очной формы обучения
контрольная работа (р. 1,2) в 7 семестре;
домашнее задание (р.1,2) в 7 семестре;
Для очно-заочной, заочной форм обучения
контрольная работа (р. 1,2) в 4 семестре;
домашнее задание (р.1,2) в 4 семестре;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа.

Тема контрольной работы: «Состав, участники и особенности экономики инвестиционно-строительного комплекса РФ, инвестиции и инновации, оценка проектов».

Контрольная работа представлена в виде тестовых заданий (по разделу 1), задач (по разделам 1,2).

Примерный перечень типовых контрольных вопросов для выполнения тестовых заданий по контрольной работе:

1_1. Экономика строительства – это прикладная наука, изучающая:
(!) формы проявления общих экономических законов в строительной отрасли
(?) экономико-статистические показатели деятельности строительной отрасли
(?) процесс ценообразования и сметное нормирование строительных работ
(?) рыночные методы управления хозяйственной деятельностью в строительстве

1_2. Кто из участников строительного процесса может выполнять функции инвестора:
(!) заказчик
(?) генеральный подрядчик
(?) субподрядчик
(?) проектировщик

1_3. К числу особенностей строительства как вида экономической деятельности можно отнести:
(!) большой удельный вес активной части основных фондов
(!) влияние природно-климатических условий
(?) низкая материалоемкость продукции
(?) короткая длительность производственного цикла

1_4. Капитальные вложения – это:
(!) одна из форм инвестиций, направленных на создание новых, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих основных фондов
(?) экономическая категория, связанная с движением стоимости от заказчика к подрядчику
(?) стоимость, авансированная в основные фонды на долгосрочный период времени
(?) удельные затраты на воспроизводство, расширение и реконструкцию

1_5. В процессе строительства объекта проектная организация осуществляет:
(!) авторский надзор
(?) технический надзор
(?) государственный строительный надзор
(?) архитектурно-строительный надзор

1_6. Застройщик – это юридическое или физическое лицо, которое:
(!) обладает правами на земельный участок под застройку
(?) выполняет функции юридического сопровождения процесса строительства и ввода в эксплуатацию
(?) коммерческий банк, финансирующий процесс застройки территории
(?) проектировщик, разрабатывающий специальные разделы проекта по застройке территории

1_7. В процессе строительства объекта проектная организация осуществляет:
(!) авторский надзор
(?) технический надзор
(?) государственный строительный надзор
(?) архитектурно-строительный надзор

1_8. Инвестиционный проект – это:
(!) локализованный по целям, срокам и ресурсам инвестиционный процесс
(?) форма реализации заданного объема капитальных вложений
(?) набор организационно-правовых и сметных документов
(?) описание инвестирования в реальные или финансовые активы

1_9. Эффективность инвестиционного проекта будет тем выше, чем:
(!) короче предынвестиционная и инвестиционная фаза и длиннее эксплуатационная фаза
(?) длиннее инвестиционная фаза и короче эксплуатационная фаза
(?) ниже инвестиционные и строительные риски
(?) выше ставка дисконтирования и ниже темп инфляции

1_10. Для сложного строительного объекта проектно-сметная документация разрабатывается:
(!) в две стадии
(?) в одну стадию
(?) в три стадии
(?) по усмотрению проектировщика

1_11. Разработка сметной документации на проект имеет главную цель, -
(!) определить размер денежных средств на выполнение всех работ
(?) определить продолжительность и нормативную трудоёмкость работ
(?) стать частью кадастровой стоимости объекта
(?) рассчитать стоимость материальных и трудовых ресурсов

Примерный перечень типовых задач для выполнения контрольной работы:

Задача 1. Строительная организация по заказу фирмы «ЭРАСТРОЙ» сооружает жилой дом. Договорная цена дома (СМР) – 1250 млн. руб., срок строительства – полгода. Графиком в договоре подряда предусмотрено равномерное выполнение работ по месяцам. Порядок расчетов заказчика с подрядчиком – каждые два месяца за выполненные работы. Рассчитать ежемесячные размеры незавершенного строительного производства и незавершенного строительства. Построить графики формирования незавершенного строительного производства и незавершенного строительства. Условно принять норму прибыли в договорной цене, равной 10 % к затратам (себестоимости СМР).

Задача 2. По договору с заказчиком строительная организация строит здание офиса. Ввод объекта в эксплуатацию – через месяц после окончания строительства. Договорная цена объекта (стоимость СМР) – 110 млн. руб., срок строительства – 9 месяцев. Графиком в договоре подряда предусмотрено равномерное выполнение работ по месяцам. Порядок расчетов заказчика с подрядчиком – по окончании каждого квартала за выполненные работы. Рассчитать ежеквартальные размеры незавершенного строительства.

Задача 3. Определить экономический эффект от механизации работ.

Предложены два варианта монтажа четырехэтажного производственного корпуса высотой 19,2 м, размером в плане 18 х 60 м, имеющего производственную площадь 4320 м. кв. Вариант I. Для монтажа конструкций, каркаса и перекрытий принят кран КБ-250 стоимостью 38,4 тыс. руб. с нормативом 2870 ч работы в год; для монтажа стеновых панелей принят кран МКГ-20 стоимостью 29,4 тыс. руб. Согласно норме, кран должен работать 3100 ч в год. По графику монтаж каркаса продолжается 600 ч, монтаж стеновых панелей — 530 ч. Себестоимость монтажных работ составляет по расчетным данным 51 841 руб. Вариант II. Для монтажа приняты два крана МКС-8/20, работающие на обеих сторонах корпуса. Стоимость крана составляет 39,8 тыс. руб. По норме кран должен работать 3040 ч в год. Согласно проекту производства работ, монтаж корпуса продолжается 530 ч. Себестоимость монтажных работ составляет 39 107 руб.

Задача 4. На территории региона действуют 4 предприятия по производству стеновых панелей. Общий объем реализации панелей в данном регионе 12500000 шт. Доля предприятия А – 33,6 %, Б – 26,5 %, В – 20,3 %, Г – 19,5 %. Предприятия «Мордон» и «Бэллабэст» вывозят панели в другой регион по 200000 шт. каждое. Оценить, к какому типу концентрации относится рынок стеновых панелей данного региона, и определить общий объем реализации панелей каждым предприятием.

Задача 5. Для выполнения планового объема работы потребная численность составляет 20 чел. Внедрение средств механизации позволит сократить численность работников вдвое. Определить эффективность внедрения средств механизации стоимостью 19200 тыс. руб., если средняя заработная плата рабочих на предприятии составляет 88700 руб.

Задача 6. Определить экономическую эффективность инвестиционного проекта на пятом году использования техники за расчётный период (горизонт расчёта 10 лет) по следующим показателям: чистый дисконтированный доход, индекс доходности, срок окупаемости капитальных вложений. Ежегодные результаты и затраты от внедрения новой техники – соответственно 250 млн. руб. и 230 млн. руб., в том числе ежегодные капитальные вложения 5 млн. руб. при постоянной норме дисконта 0,15.

Задача 7. Рассчитать ожидаемый экономический эффект от эксплуатации новой техники на пятом году её использования с учётом факторов неопределённости и инфляции, если максимальный и минимальный размеры экономического эффекта составили соответственно 60 млн. и 40 млн. руб., норматив учёта неопределённости 0,3, а коэффициент дисконтирования 0,1. Ежегодный уровень инфляции – 15%.

Домашнее задание

Выполняется на тему: « Инвестиции и финансовая грамотность»

Задание: Разработать экономическое обоснование достижения личной стратегической цели.

Для этого:

А) Самостоятельно получите дополнительные знания по финансовой грамотности, согласно материалам, размещенным на федеральном электронном ресурсе «МОИ ФИНАНСЫ. РФ». На основании полученных знаний пройдите электронное тестирование. Результаты предоставьте преподавателю.

Б) Сформулируйте личную стратегическую цель, - получение второго образования в России или за рубежом. Определите финансовые источники, в том числе и образовательные гранты, образовательные кредиты коммерческих банков. Оцените реализуемость цели. Сделайте выводы.

В) Составьте личный (семейный) бюджет на период окончания бакалавриата и поступления на работу.

Доходы		***Расходы***	
Статьи доходов	*Сумма в рублях*	*Статьи расходов*	*Сумма в рублях*
…		…	
…		…	
Общий доход		*Общий расход*	

Составьте личный финансовый план в соответствии с целями и обоснуйте в соответствии со своими возможностями:

Состав типового домашнего задания:

- Результаты личного электронного тестирования, структурно, согласно главам учебного пособия «Финансовая грамотность».
- Экономическое обоснование личного финансового плана достижения цели.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7-м семестре (очная форма) и в 4-м (очно-заочная; заочная формы). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Ефименко, И. Б. Экономика отрасли (строительство) [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / И. Б. Ефименко, А. Н. Плотников. - Москва : Вузовский учебник, 2013. - 358 с. : ил., табл. - (Вузовский учебник). - Библиогр.: с. 354-355 (22 назв.). - ISBN 978-5-9558-0102-5	20

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Мешкова, В. С. Экономика строительства : учебное пособие / В. С. Мешкова. — Донецк : Донецкий государственный университет управления, 2016. — 158 c. — ISBN 2227-8397.	http://www.iprbookshop.ru/62365.html
2	Александрова, Л. В. Экономика строительного производства : учебно-методическое пособие-практикум для самостоятельной работы студентов / Л. В. Александрова, Л. Н. Серков. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2018. — 208 c. — ISBN 2227-8397.	http://www.iprbookshop.ru/86425.html.
3	Давиденко, В. П. Экономика архитектурных решений и строительства : учебное пособие / В. П. Давиденко, Л. Т. Киселёва. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 162 c. — ISBN 978-5-9585-0528-9.	http://www.iprbookshop.ru/20541

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11-АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря,	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	(лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Введение в профессию

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН,
протокол №1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Введение в профессию» является формирование компетенций обучающегося в области строительной профессии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат). Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	**Знает** термины и определения, используемые в профессиональной деятельности
	Знает профессиональные задачи, решаемые в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства
	Знает основные проблемы строительной отрасли и способы их решения
	Знает особенности строительной отрасли
	Знает основную проектную документацию, используемую в профессиональной деятельности, ее особенности и специфику

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 академических часа). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия

КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Введение в технологии, организацию и управление строительством зданий и сооружений	4	2					40		*Домашнее задание*
2	Введение в гидротехнику	4	2							
3	Введение в подземное и геотехническое строительство	4	2							
4	Теплогазоснабжение и вентиляция	4	2							
5	Водоснабжение и водоотведение	4	2							
6	Городское строительство и хозяйство	4	2							
7	Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства	4	2							
8	Расчет конструкций	4	2							
9	Железобетонные конструкции	4	2							
10	Металлические конструкции	4	2							
11	Диагностика состояния несущих конструкций в жизненном цикле зданий и сооружений	4	2							
12	Основы профессиональной деятельности строителя-технолога	4	2							
13	Управление инвестиционно-строительными проектами и объектами недвижимости	4	2							
14	Общая характеристика и содержание стоимостного инжиниринга в строительстве	4	2							
15	Современное состояние и тенденции развития энергетического	4	2							

	строительства									
16	Автомобильные дороги	4	2							
	Итого:		32					40		

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий не предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в технологии, организацию и управление строительством зданий и сооружений	*Тема 1.* Особенности промышленного и гражданского строительства. Участники строительного производства. Жизненный цикл объекта капитального строительства. Нормативная и проектная документация строительного производства. Методы производства строительно-монтажных работ. Вариантное проектирование строительных процессов. Технологические карты. Способы строительства. Организационные формы строительного производства. Особенности системы управления строительным производством. Планирование и организация ресурсного обеспечения строительных работ. Контроль качества строительных процессов и готовой строительной продукции. Понятие об информационной модели объекта капитального строительства.
2	Введение в гидротехнику	*Тема 2.* Гидротехника, её роль в энергетике, промышленности, транспорте, коммунальном хозяйстве, сельском и рыбном хозяйстве, инженерной защите окружающей среды. Водные объекты. Виды гидротехнических сооружений, условия их работы. Гидротехническое строительство на реках, озерах и морях. Уникальные гидротехнические сооружения с древних времен до наших дней. Задачи, решаемые гидротехниками. Организации в сфере гидротехники. Информационное моделирование гидротехнических сооружений. Обучение гидротехников. Ознакомительная экскурсия студентов на гидротехнические сооружения Волжского каскада гидроузлов.
3	Введение в подземное и геотехническое строительство	*Тема 3 Классификация фундаментов и освоение подземного пространства.* Фундаменты мелкого заложения и их классификация. Свайные фундаменты и сваи, их классификация. Фундаменты глубокого заложения и их классификация. История освоения подземного пространства
4	Теплогазоснабжение и вентиляция	*Тема 4. Теплогазоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли.* История развития систем теплогазоснабжения и вентиляции. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Современные решения и системы в области теплогазоснабжения и вентиляции. Перспективы развития.
5	Водоснабжение и водоотведение	*Тема 5. Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения.* История развития систем водоснабжения и водоотведения в России и за рубежом. Системы наружного водоснабжения. Системы наружного водоотведения. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения зданий. Перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения
6	Городское строительство и хозяйство	*Тема 6.1 Законодательные основы деятельности в сфере городского строительства и хозяйства.* Законодательные основы градостроительной деятельности. Программы

		развития городских территорий. История развития городского хозяйства. *Тема 6.2 Профессиональная деятельность в сфере городского строительства и хозяйства.* Виды профессиональной деятельности в области реновации городской застройки, модернизации городской инфраструктуры. Практические и научно-технические задачи, решаемые специалистами в сфере городского строительства и хозяйства.
7	Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства	*Тема 7.1 Законодательные основы деятельности в сфере жилищно-коммунального хозяйства.* Законодательная база в сфере ЖКХ. История развития жилищно-коммунального хозяйства. *Тема 7.2 Профессиональная деятельность в сфере технической эксплуатации зданий и сооружений.* Виды профессиональной деятельности на этапе эксплуатации строительного объекта. Практические и научно-технические задачи, решаемые специалистами в сфере технической эксплуатации зданий и сооружений.
8	Расчёт конструкций	*Тема 8. Основы расчёта конструкций.* Расчёные схемы конструкций. Аналитический и численный расчёт конструкций. Принципы, правила, алгоритмы, проверки расчёта строительных конструкций.
9	Железобетонные конструкции	*Тема 9.* Общие сведения о железобетонных конструкция зданий и сооружений. Примеры плоских и пространственных конструктивных систем. Основы их расчета и проектирования
10	Металлические конструкции	Тема 10. Металлические и деревянные конструкции зданий и сооружений. Область применения металлических и деревянных конструкций, достоинства, недостатки, примеры применения
11	Диагностика состояния несущих конструкций в жизненном цикле зданий и сооружений	*Тема 11. Диагностика и оценка напряженно-деформированного состояния несущих конструкций в жизненном цикле зданий и сооружений* Задачи диагностики и мониторинга строительных конструкций зданий и сооружений. Виды контроля различных по назначению и конструктивному выполнению проверяемых конструкций. Обзор требуемых технических средств для диагностики, мониторинга и контроля НДС конструкций. Состав работ и требования к отчетной документации по видам контроля и мониторинга. Анализ результатов диагностики и оценка степени надежности исследуемых конструкций. Разработка рекомендаций по дальнейшей безопасной работе конструкций, усилениям (при необходимости), а также совершенствованию нормативной документации.
12	Основы профессиональной деятельности строителя-технолога	*Тема 12. Основы профессиональной деятельности строителя-технолога* История развития технологии строительных материалов Задачи, решаемые специалистами-строителями-технологами. Роль строительных материалов в развитии строительной отрасли страны.
13	Управление инвестиционно-строительными проектами и объектами недвижимости	*Тема 13.* Исторические предпосылки развития и общая характеристика профессиональной деятельности по управлению инвестиционно-строительными проектами и объектами недвижимости в России. Роль недвижимости в жизни общества. Недвижимость как объект экономических отношений. Особенности недвижимости как товара. Классификация объектов недвижимости Основные понятия и определения, правовые основы профессиональной деятельности в сфере управления инвестиционно-строительными проектами и объектами недвижимости. Управление инвестиционно-строительными проектами как сфера профессиональной деятельности.
14	Общая характеристика и содержание	Тема 14 Терминология и основные понятия инжиниринга. Виды инжиниринговой деятельности в строительстве. Характерные особенности инжиниринговой деятельности в строительстве. Роль инжиниринговой

	стоимостного инжиниринга в строительстве	деятельности на современном этапе. Понятия «стоимость», «управление стоимостью», «стоимостной инжиниринг». Междисциплинарные связи стоимостного инжиниринга в строительстве. Цели и задачи стоимостного инжиниринга в строительстве. Стоимостной инжиниринг на этапах реализации инвестиционно-строительного проекта в условиях цифровой трансформации.
15	Современное состояние и тенденции развития энергетического строительства	Тема 15 Энергетическая стратегия развития РФ. Задача ТЭК. Топливная промышленность. Виды энергетических ресурсов и их переработка. Современная АЭС. Проекты АЭС-2006 и ВВЭР-ТОИ. Преимущества закрытого топливно-ядерного цикла. Проект «Прорыв» и его результаты. Термоядерный синтез. Термоядерная энергетика. Строительство ИТЭР и перспективны его использования. Пути повышения технологической и экологической безопасности АЭС. Современные тенденции, направленные на получение качественного и недорогого продукта в виде построенного генерирующего центра. Перспективные источники энергии будущего.
16	Автомобильные дороги	*Тема 16. Дорожно-строительное дело. Введение в дорожное строительство* Объекты дорожно-транспортной инфраструктуры: автомобильная дорога, защитные дорожные сооружения, искусственные дорожные сооружения, элементы обустройства автомобильных дорог, дорожная деятельность. Понятие «автомобильная дорога». Дороги федерального уровня и общего пользования, платные автомобильные дороги. Задачи, решаемые дорожно-строительной отраслью. Этапы жизненного цикла автомобильной дороги (планирование, проектирование, строительство, эксплуатация, ремонт, реконструкция). Задачи, решаемые с помощью цифровых технологий, на этапах жизненного цикла автомобильной дороги. Этапы реализации дорожно-строительных проектов. Специалисты, занятые в дорожно-строительной отрасли. Объединения работодателей. Проектная подготовка в дорожном строительстве.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрены учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости.
- выполнение домашнего задания;

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в технологии, организацию и управление строительством зданий и сооружений	Основные этапы развития капитального строительства в России. Организация проектирования, задачи и этапы подготовки строительного производства. Методы организации строительства зданий и сооружений. Организационно-правовые основы управления строительными организациями.
2	Введение в гидротехнику	Термины и определения гидротехники. Изучение классификации, особенностей и принципов работы гидротехнических сооружений. Изучение истории строительства и эксплуатации уникальных гидротехнических сооружений России и мира. Знакомство с деятельностью ПАО «РусГидро» и ФГБУ Канал имени Москвы».
3	Введение в подземное и геотехническое строительство	*Тема 3 Классификация фундаментов и освоение подземного пространства.* Нормативно-правовые и нормативно-технические документы, используемые при проектировании, устройстве, эксплуатации и реконструкции оснований и фундаментов зданий и сооружений и подземных сооружений. Закономерности и тенденции освоения подземного пространства. Предпосылки к размещению сооружений в подземном пространстве.
4	Теплогазоснабжение и вентиляция	*Тема 4.* Требования к параметрам теплового комфорта. Требования к параметрам воздушной среды. Виртуальный тур по котельной: https://kotel-kv.ru/virtualnyy-tur-po-kotelnoy.html
5	Водоснабжение и водоотведение	Тема 5. Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Схемы прямоточного, оборотного водоснабжения, схемы повторного использования воды. Очистка производственных сточных вод
6	Городское строительство и хозяйство	Тема 6. Инфраструктура строительного комплекса. Современные проблемы и задачи в области строительства, пути их решения.
7	Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства	Тема 7. Общие принципы муниципального управления и социального планирования в сфере жилищно-коммунального хозяйства.
8	Расчёт конструкций	Тема 8. История строительной механики. Связь со смежными дисциплинами, происхождение основных законов, теорем, методик расчёта.
9	Железобетонные конструкции	Тема 9. Основы расчета изгибаемых элементов. Требования к конструированию.
10	Металлические конструкции	Тема 10. Металлические и деревянные конструкции зданий и сооружений. Сталь: состав, структура, свойства, работа стали под нагрузкой.

		Древесина: структура, свойства, работа под нагрузкой. Особенности использования полимерных материалов в строительных конструкциях
11	Диагностика состояния несущих конструкций в жизненном цикле зданий и сооружений	Ознакомление с различными видами контроля и оценки НДС несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений.
12	Основы профессиональной деятельности строителя-технолога	Тема 12 Роль отечественных ученых в развитии технологии производства строительных материалов
13	Управление инвестиционно-строительными проектами и объектами недвижимости	Концепция жизненного цикла объекта недвижимости. Профессиональные стандарты в сфере управления инвестиционно-строительными проектами и объектами недвижимости.
14	Общая характеристика и содержание стоимостного инжиниринга в строительстве	Тема 14. Инжиниринг технологий выполнения работ. Инжиниринг технологий управления проектами. Инжиниринг средств труда для строительства объекта. Инжиниринг предметов труда в строительстве. Значение комплексного инжиниринга в строительном проектировании. Инжиниринг на этапе проектирования объекта строительства. Концепция устойчивого развития в инжиниринговой деятельности. Концепция инжиниринговых компаний по эффективному и бережливому производству строительных работ. Информатизация и коммуникация в инжиниринге. Регулирование инжиниринговой деятельности. Международные стандарты работы участников инжиниринговой деятельности. Зарубежный опыт стоимостного инжиниринга в строительстве. Структурные подразделения организаций, занимающиеся стоимостным инжинирингом в строительстве.
15	Современное состояние и тенденции развития энергетического строительства	Современные примеры строительства ТЭС (отечественный и зарубежный опыт). Особенности зданий и применение соверменных материалов и способов возведения сооружений, конструкций, при строительстве обьектов тепловой энергетики. Технологические схемы атомных электростанций. Примеры проектных решений АЭС. Направление развития традиционной энергетики. Внедрение цифровизации и искуственного интелекта в электроэнергетику.
16	Автомобильные дороги	*Тема 16. Дорожно-строительное дело. Введение в дорожное строительство.* Профессиональная деятельность в дорожном строительстве. Задачи, решаемые специалистами в области дорожного строительства.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации не предусмотрена учебным планом.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Введение в профессию

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает термины и определения, используемые в профессиональной деятельности	1-16	*домашнее задание*
Знает профессиональные задачи, решаемые в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства	1-16	*домашнее задание*
Знает основные проблемы строительной отрасли и способы их решения	1-16	*домашнее задание*
Знает особенности строительной отрасли	1-16	*домашнее задание*
Знает основную проектную документацию, используемую в профессиональной деятельности, ее особенности и специфику	1-16	*домашнее задание*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Показателями оценивания являются знания обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации не предусмотрены учебным планом.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- домашнее задание.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Домашнее задание выполняется в виде реферата.

В реферате студент должен на примере конкретного выбранного объекта проанализировать проблемы и задачи, решаемые в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Примеры тем рефератов:

1. Строительные конструкции как фактор удовлетворения функциональных требований к зданиям и возникновения новых конструктивных решений.
2. Многоэтажное жилое здание с железобетонными несущими конструкциями. История, настоящее, будущее.
3. Здания с деревянными несущими конструкциями. История, настоящее, будущее
4. Применение конструкций из дерева и пластмасс в строительстве.
5. Большепролетные деревянные конструкции.
6. Современные подходы к проектированию малоэтажных общественных зданий
7. Многоэтажные общественные здания со стальными и железобетонными каркасами.
8. Малоэтажные бескаркасные кирпичные общественные здания.
9. Проектирование, строительство, эксплуатация. Преимущества и недостатки.

10. Одноэтажные промышленные здания современности.
11. Развитие и совершенствование методов проектирования и расчетов строительных конструкции и их узлов.
12. Этапы обследования зданий.
13. История развития многоэтажного промышленного строительства в России.
14. История развития строительной деятельности.
15. История развития технологий строительного производства в России.
16. Особенности организации строительного производства.
17. Особенности и способы строительства.
18. Структура, состав и особенности строительных технологий
19. Организационные формы осуществления капитального строительства
20. Роль гидротехники для отраслей экономики
21. Уникальные гидротехнические сооружения древности и/или современности
22. Принципы работы и конструкции гидротехнических сооружений различного назначения
23. Введение в подземное и геотехническое строительство
24. Классификация систем обеспечения микроклимата в здании
25. Основы рационального водопользования.
26. Современное состояние и перспективы реновации городской застройки (по вариантам)
27. Современные стандарты технической эксплуатации здания (по вариантам)
28. История расчёта и проектирования конструкций известных сооружений
29. Диагностика состояния несущих конструкций в жизненном цикле зданий и сооружений
30. Способы возведения зданий и сооружений
31. Управление инвестиционно-строительными проектами и объектами недвижимости
32. Общая характеристика и содержание стоимостного инжиниринга в строительстве
33. Современное состояние и тенденции развития энергетического строительства
34. Дорожно-строительное дело. Введение в дорожное строительство
35. Современные строительные конструкционные материалы.
36. Современные строительные композиционные материалы.
37. Современные строительные теплоизоляционные материалы.
38. Современные отделочные материалы.
39. История развития технологии производства строительных материалов

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой) не предусмотрена учебным планом.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не предусмотрена учебным планом.

Для оценивания знаний и навыков при текущем контроле успеваемости используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Введение в профессию

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению и специальности "Архитектура" / В. В. Владимиров [и др.]. - Москва : Архитектура-С, 2016. - 238 с. : ил., табл. - (Архитектура). - Библиогр.: с.233 . - Предм. указ.: с. 234-235. - ISBN 978-5-9647-0296-2	50
2.	Реконструкция и обновление сложившейся застройки города : учебник в двух частях / ред.: П. Г. Грабовый, В. Ф. Касьянов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ ; Просветитель, 2020 - . - Текст : непосредственный. Ч.1 : Реконструкция исторических кварталов, жилой застройки и регенерации промышленной среды : учебник / В. А. Акристиний, А. Ю. Бутырин, Е. С. Гогина [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ ; Просветитель, 2020. - 272 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-4323-0350-9	16
3.	Щербина, Е. В. Устойчивое развитие поселений и урбанизированных территорий : учебное пособие / Е. В. Щербина, Д. Н. Власов, Н. В. Данилина ; под ред. Е. В. Щербины ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2016. - 118 с. : цв. ил., табл. - (Градостроительство). - Библиогр.: с. 118. - ISBN 978-5-7264-1316-7	35
4.	Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для студентов обучающихся по направлению "Строительство" / [Е. М.Авдолимов [и др.]. - 2-е изд., перераб. - Москва : Академия, 2013. - 395 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Строительство). - Библиогр.: с. 396-397 (38 назв.). - ISBN 978-5-7695-9305-5	50
5.	Орлов, В. А. Водоснабжение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / В. А. Орлов, Л. А. Квитка. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 435 с. : ил., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 434-435 (34 назв.). - ISBN 978-5-16-010620-5	100

6.	Водоотведение : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва : АСВ, 2014. - 409 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 408-409 (38 назв.). - ISBN 978-5-93093-983-5	71
7.	Реконструкция и обновление сложившейся застройки города : учебник в двух частях / ред.: П. Г. Грабовый, В. Ф. Касьянов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ ; Просветитель, 2020 - . - ISBN 978-5-4323-0350-9. - Текст : непосредственный. Ч.2 : Методы принятия решений по выбору и реализации проектов ремонтно-реконструкционных мероприятий : учебник / С. И. Беляков, С. А. Болотин, Д. Н. Власов [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ ; Просветитель, 2020. - 272 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-4323-0375-2	18
8.	Бедов, А. И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 -"Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительство" и магистрантов по направлению 270800 - "Строительство" : в 2-х ч. / А. И. Бедов., В. В. Знаменский, А. И. Габитов. - Москва : АСВ, 2014 - . - Текст : непосредственный. Ч.1 : Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. - 2014. - 700 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 563-589 (594 назв.). - ISBN 978-5-4323-0024-9	50
9.	Юлин, А. Н. Инженерная геология и геоэкология: учебное пособие для вузов / А. Н. Юлин, П. И. Кашперюк, Е. В. Манина ; под ред. А. Д. Потапова ; Московский государственный строительный университет ; [рец.: Н. А. Филькин, А. А. Ермаков]. - Москва : МГСУ, 2013. - 115 с. : ил., табл., карты, [4] л. карт. - Библиогр.: с. 79-80. - ISBN 978-5-7264-0586-5	138
10.	Погодина Л.В. Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок : учебник / Л. В. Погодина. - 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2013. - 474 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 465-466. - ISBN 978-5-394-00789-7	50
11.	Попов, К. Н. Строительные материалы: учебник для вузов / К. Н. Попов, М. Б. Каддо. - Москва : Студент, 2012. - 440 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 433. - Предм. указ.: с. 434-436. - ISBN 978-5-4363-0020-7	194
12.	Баженов, Ю. М. Технология бетона, строительных изделий и конструкций : учебник для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 - "Строительство" (профиль "Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций") / Ю. М. Баженов, Л. А. Алимов, В. В. Воронин. - Москва : АСВ, 2016. - 171 с. : ил., табл. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 171 (7 назв.). - ISBN 978-5-4323-0029-4	22
13.	Шевченко, В. А. Технология и применение специальных бетонов : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 "Строительство" / В. А. Шевченко. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 201 с. : ил., табл. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 198-201 (48 назв.). - ISBN 978-5-16-013329-4	30
14.	Зерцалов, М. Г. Использование подземного пространства : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 271101- "Строительство уникальных зданий и сооружений" (специализация "Проектирование, строительство и реконструкция подземных сооружений) / М. Г. Зерцалов, Д. С. Конюхов, В. Е. Меркин. - Москва : АСВ, 2015. - 412 с.: ил., табл. + [1] цв. л. прил. - Библиогр.: с. 404-412 (160 назв.). - ISBN 978-5-4323-0082-3	35
15.	Малышев, М. В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах): учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям / М. В. Малышев. - Москва : АСВ, 2015. - 101 с. : ил., табл. - Библиогр.: с.100 (11 назв.). - ISBN 978-5-4323-0059-1	155

16.	Тамразян, А. Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс : учебное пособие / А. Г. Тамразян ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд., изм. и доп. - Москва : МГСУ, 2018. - 728 с. : ил., табл. - (Строительство). - Библиогр.: с. 675-680. - ISBN 978-5-7264-1812-4	30
17.	Основы архитектуры и строительных конструкций : учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / под общ. ред. А. К. Соловьева ; [К. О. Ларионова [и др.]. - Москва : Юрайт, 2015. - 458 с. : ил., табл. + [16] л. цв. ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-9916-3183-9	189
18.	Перельмутер, А. В. Основы метода расчетных предельных состояний : учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) 08.04.01 "Строительство" (уровень магистратуры), 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" (уровень специалитета) / А. В. Перельмутер, О. В. Кабанцев, С. Ф. Пичугин. - Москва : АСВ, 2019. - 237 с. : ил., цв. ил., табл. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-4323-0316-5	42
19.	Организация строительства и девелопмент недвижимости: учебник для студентов: в 2-х ч. / ред. П. Г. Грабовый ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : АСВ ; Просветитель, 2018. - Текст : непосредственный. Ч.1 : Организация строительства / ред. П. Г. Грабовый. - 4-е изд., перераб. и доп. - 2018. - 645 с. : ил., цв. ил., таб. - ISBN 978-5-4323-0279-3	51
20.	Организация строительства и девелопмент недвижимости: учебник для студентов: в 2-х ч. / ред. П. Г. Грабовый ; Нац. исслед. Моск. гос. строит.ун-т. - Москва : АСВ ; Просветитель, 2018. Ч.2 :Девелопмент недвижимости / ред. П. Г. Грабовый. - 4-е изд., перераб. и доп. - 2018. - 604 с. ISBN 978-5-4323-0280-9	52
21.	Экономика и управление недвижимостью : учебник: в 2-х ч. / ред. П. Г. Грабовый. - Москва : АСВ ; Просветитель, 2019 : Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. Ч.1 : Экономика недвижимости / ред. П. Г. Грабовый. - 4-е изд., перераб. и доп. - 2019. - 500 с. : ил., цв. ил., табл. - ISBN 978-5-4323-0317-2	42
22.	Экономика и управление недвижимостью : учебник: в 2-х ч. / ред. П. Г. Грабовый. - Москва : АСВ ; Просветитель : Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. Ч.2 : Управление недвижимостью / ред. П. Г. Грабовый. - 4-е изд., перераб. и доп. - 2019. - 508 с. : ил., цв. ил., табл. - Библиогр.: с. 486-502 (274 назв.). - ISBN 978-5-4323-0318-9	42
23.	Енговатов, И. А. Вывод из эксплуатации ядерных установок (на примере блоков атомных станций) : учебное пособие для подготовки магистров по направлению 270800- "Строительство" (магистерская программа "Строительство ядерных установок") / И. А. Енговатов, Б. К. Былкин ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2015. - 127 с. : ил., табл. - (Строительство). - Библиогр.: с. 120-122. - ISBN 978-5-7264-0993-1	49
24.	Обследование и испытание зданий и сооружений : учебник для вузов / под ред. В. И. Римшина ; [В. Г. Казачек [и др.]. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Москва : Студент, 2012. - 669 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-4363-0016-0	71

25.	Бедов, А. И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 -"Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительство" и магистрантов по направлению 270800 - "Строительство" : в 2-х ч. / А. И. Бедов., В. В. Знаменский, А. И. Габитов. - Москва : АСВ, 2014. Ч.1: Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. - 2014. - 700 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 563-589 (594 назв.). - ISBN 978-5-4323-0024-9	50
26.	Гидротехнические сооружения (речные) : учебник для вузов : в 2 ч. / Л. Н. Рассказов [и др.] ; под ред. Л. Н. Рассказова; [рец.: А. И. Альхименко, А. Л. Гольдин]. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва : Изд-во АСВ, 2011. Ч. 1. - 2011. - 581 с. : ил., табл., [4] л. цв. ил., [1] л. портр. - Предм. указ.: с. 572-577. - ISBN 978-5-93093-593-6	24
27.	Гидротехнические сооружения (речные) : учебник для вузов : в 2 ч. / Л. Н. Рассказов [и др.] ; под ред. Л. Н. Рассказова; [рец.: А. И. Альхименко, А. Л. Гольдин]. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва : Изд-во АСВ, 2011. Ч. 2. - 2011. - 533 с. : ил., табл., [6] л. цв. ил., [1] л. портр. - Библиогр.: с. 515-522 (219 назв.). - Предм. указ.: с. 523-528. - ISBN 978-5-93093-595-0	25
28.	Управление строительством : учебник и практикум в 3-х ч. / под общ.науч. ред.: П. Г. Грабового, А. А. Лапидуса. - Москва : Изд-во АСВ ; Изд-во Просветитель, 2022. Ч.1 : Организационные модели управления и контрактные конструкции объекта капитального строительства : учебник в 2-х ч. / С. И. Беляков, Р. В. Волков, Е. А. Вьюгина [и др.]. - [4-е изд., переработ. и доп.]. - 2022. - 478 с. : цв. ил., табл. - ISBN 978-5-4323-0432-2	32
29.	Олейник, П. П. Организация, планирование и управление в строительстве : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 - "Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительство) / П. П. Олейник. - Москва : АСВ, 2014. - 160 с. : ил., табл. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 130 (17 назв.). - ISBN 978-5-4323-0009-6	300
30.	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве : учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва : АСВ, 2016. - Текст : непосредственный. Кн.1 : Основы технологического проектирования. - 2016. - 43 с. : ил., цв. ил., табл. - Библиогр.: с. 42-43 (11 назв.). - ISBN 978-5-4323-0129-1	202
31.	Проектирование металлических конструкций : [учебник для вузов] / под ред. А. Р. Туснина . – Москва: Перо, 2020. – (Ассоциация развития стального строительства). - ISBN 978-5-00171-439-2. - Текст: прямой. Часть 1 : Металлические конструкции. Материалы и основы дизайна / под ред. А. Р. Туснина . – 2020. – 465 с.: ил., цвет. ил., табл. - библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-00171-440-8	150
32.	Проектирование металлических конструкций : [учебник для вузов] / под ред. А. Р. Туснина. – Москва: Перо, 2020. – (Ассоциация развития стального строительства). - ISBN 978-5-00171-439-2. - Текст: прямой. Часть 2 : Металлические конструкции. Специальный курс. / изд. А. Р. Туснина . – 2020. – 433 с.: ил., цвет. ил., табл. - библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-00171-441-5	150

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Лямаев Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий : учебное пособие / Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А.. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 305 c. — ISBN 978-5-7325-1091-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/94837.html
2.	Журавлева И.В. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Журавлева И.В.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 136 c. — ISBN 978-5-4497-1133-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/108364.html
3.	Федотов, Н. И. Организация городского хозяйства : учебное пособие / Н. И. Федотов, Н. А. Подгорнова, Ю. А. Меркулов. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 48 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/168304
4.	Федоров, В. В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки : учебное пособие / В. В. Федоров, Н. Н. Федорова, Ю. В. Сухарев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003265-8.	https://znanium.com/catalog/product/1009813
5.	Крашенинников А.В. Градостроительное развитие урбанизированных территорий : учебное пособие / Крашенинников А.В.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 113 c. — ISBN 978-5-4487-0378-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/79620.html
6.	Техническая эксплуатация зданий и инженерных систем [Электронный ресурс] : учебник для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. жилищно-коммунального комплекса ; под ред. Е. А. Король ; [Е. А. Король, М. Е. Дементьева, С. Д. Сокова и др.]. - Электрон. текстовые дан. (4,4Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Строительство). - ISBN 978-5-7264-2222-0 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2224-4 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/97.pdf
7.	Организация и планирование ремонтно-строительных работ : учебно-методическое пособие / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. жилищно-коммунального комплекса ; О. А. Король [и др.] ; [рец. : В. И. Римшин, П. Б. Каган]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Строительство). - ISBN 978-5-7264-2908-3 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2909-0 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2021/28.pdf
8.	Ермолаев Е.Е. Управление жилищно-коммунальным комплексом : учебно-методическое пособие / Ермолаев Е.Е., Хайруллин М.Ф.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 115 c. — ISBN 978-5-9585-0689-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/62899.html
9.	Молдаванов, С. Ю. Строительная механика в примерах и задачах : учебное пособие / С. Ю. Молдаванов, В. Е. Долгополов. — Краснодар : КубГТУ, 2020 — Часть 1 : Расчет статически определимых шарнирно-стержневых систем — 2020. — 327 с. — ISBN 978-5-8333-0957-5.	https://e.lanbook.com/book/167039
10.	Горшкова Н.Г. Изыскания и проектирование дорог промышленного транспорта : учебное пособие / Горшкова Н.Г.. — Саратов : Профобразование, 2017. — 257 c. — ISBN 978-5-4488-	http://www.iprbookshop.ru/64649.html

	0142-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]	
11.	Гнездилова, С. А. Автоматизированное проектирование дорог : учебное пособие / С. А. Гнездилова, А. С. Погромский. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 72 с.	http://www.iprbookshop.ru/80405.html
12.	Технология и организация строительства автомобильных дорог : учебно-методическое пособие / составители Ю. И. Калгин, А. С. Строкин, Е. Б. Тюков. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 72 с.	http://www.iprbookshop.ru/55065.html
13.	Дворкин Л.И. Структура, состав и свойства минеральных строительных материалов : учебное пособие / Дворкин Л.И.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 424 с. — ISBN 978-5-9729-0361-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/98470.html
14.	Полуэктова, В. А. Полимерцементные и полимерные бетоны, бетонополимеры : учебное пособие / В. А. Полуэктова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 106 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:	https://www.iprbookshop.ru/92285.html
15.	Композиционные материалы в строительстве : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / В. Г. Соловьев, В. Ф. Коровяков, О. А. Ларсен, Н. А. Гальцева. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 85 с. — ISBN 978-5-7264-2163-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:	https://www.iprbookshop.ru/101796.html
16.	Пономарев, А. Б. Подземное строительство : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Ю. Л. Винников. — Пермь : ПНИПУ, 2014. — 262 с. — ISBN 978-5-398-01233-0.	https://e.lanbook.com/book/160597
17.	Пилягин, А. В. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений / Пилягин А. В. - Москва : Издательство АСВ, 2017. - 398 с. - ISBN 978-5-4323-02014. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302014.html
18.	Полищук, А. И. Основания и фундаменты, подземные сооружения : учебник / А. И. Полищук. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 559 с. — ISBN 978-5-907247-83-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/196462
19.	Алексейцев, А. В. Строительные конструкции : учебно-методическое пособие / А. В. Алексейцев. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 57 с. — ISBN 978-5-7264-2044-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/145112
20.	Сервейинг. Организация, экспертиза, управление. Часть 2. Экспертиза недвижимости и строительный контроль в системе сервейинга : практикум / составители Л. И. Павлова [и др.]. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 263 с. — ISBN 978-5-7264-1382-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/62633.html
21.	Бушуев, Н. И. История и технология ядерной энергетики : учебное пособие / Н.И. Бушуев ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Строительство). - ISBN 978-5-7264-1644-1	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/15.pdf

22.	Организационно-технологические решения главных корпусов ТЭС и АЭС : учебно-методическое пособие / [А. А. Морозенко [и др.] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Строительство). - ISBN 978-5-7264-2104-9 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2103-2 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/22.pdf
23.	Обследование и испытание сооружений : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, профиль «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» / Ю.С. Кунин [и др.].. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 139 с. — ISBN 978-5-7264-1870-4. — Текст : электронный // IPR SMART	http://www.iprbookshop.ru/78025.html
24.	Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий : учебное пособие / Малахова А.Н., Малахов Д.Ю.. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 96 с. — ISBN 978-5-7264-1068-5. — Текст : электронный // IPR SMART	http://www.iprbookshop.ru/57051.html
25.	Козлов, Д. В. Водное хозяйство : учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01, 08.04.01 Строительство и 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / Д. В. Козлов ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. гидравлики и гидротехнического строительства. - Москва : МИСИ – МГСУ, 2020 - . - (Строительство). - ISBN 978-5-7264-2139-1. Ч.1 : Водохранилища. - Электрон. текстовые дан. (6Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. Диск. - ISBN 978-5-7264-2130-8 Ч.1 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2362-3 Ч.1 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/51.pdf
26.	Козлов, Д. В. Водное хозяйство: учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01, 08.04.01 Строительство и 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / Д. В. Козлов; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. гидравлики и гидротехнического строительства. - Москва : МИСИ–МГСУ,2020-(Строительство).- ISBN 978-5-7264-2139-1. Ч.2: Управление водохозяйственными системами и гидроузлами. - Электрон. текстовые дан. (44,8Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. Диск. - ISBN 978-5-7264-2363-0 Ч.2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2364-7 Ч.2 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/140.pdf
27.	Гусев, Н. И. Организационные основы строительных процессов : учебное пособие для вузов / Н. И. Гусев, М. В. Кочеткова, В. И. Логанина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13142-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	https://urait.ru/bcode/494847
28.	Радионенко, В. П. Технологические процессы в строительстве : учебное пособие / В. П. Радионенко. — Москва :Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 250 с. — ISBN 978-5-4497-1110-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/108348.html
29.	Тельнов, Ю. Ф. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология : учебное пособие для студентов магистратуры, обучающихся по направлению	http://www.iprbookshop.ru/81628.html

	«Прикладная информатика» / Ю. Ф. Тельнов, И. Г. Фёдоров. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 207 c. — ISBN 978-5-238-02622-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	
30.	Особенности жизненного цикла объекта недвижимости : учебное пособие / И. М. Лебедев, А. Ю. Бутырин, В. В. Сорокин [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 280 c. — ISBN 978-5-4497-1010-9.	https://www.iprbookshop.ru/116681.html
31.	Сорокина, И. В. Сметное дело в строительстве : учебное пособие / И. В. Сорокина, И. А. Плотникова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 196 c. — ISBN 978-5-4497-1794-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/125024.html
32.	Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс]: учебник / Н.С.Москалев и [др]; под ред.: В.С.Парлашкевича. - Электрон. текстовые дан. - Москва: АСВ, 2018. ISBN 978-5-4323-0031-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента"	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html
33.	Туснин А.Р. Проектирование и расчет металлических конструкций : учебно-методическое пособие / Туснин А.Р., Туснина О.А.. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 58 c. — ISBN 978-5-7264-2065-3. — Текст : электронный // IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/101817.html
34.	Данилов А.И. Стальной каркас одноэтажного производственного здания : учебное пособие / Данилов А.И., Туснин А.Р., Туснина О.А.. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 187 c. — ISBN 978-5-7264-1300-6. — Текст : электронный // IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/48043.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Введение в профессию

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Введение в профессию

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, ра бочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dnСистемный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудован ных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидовколясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор №162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется

	Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор №162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Старший преподаватель		Лазарева Е.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Физическое воспитание и спорт»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)» является формирование компетенций обучающегося в области физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности в строительной отрасли, создания устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу и спортивному стилю жизни.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат обучения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности, на основе знаний о здоровом образе жизни человека
	УК-7.2 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма
	УК-7.3 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья, физического развития, функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности
	УК-7.4 Выбор рациональных средств и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте

Код и наименование индикатора достижений компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1. Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности, на основе знаний о здоровом образе жизни человека	**Знает** специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	Знает формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния
	Имеет навыки (начального уровня) применения рациональных способов и приемов сохранения физического и психического здоровья, профилактики психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни

Код и наименование индикатора достижений компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) использования знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях
	Имеет навыки (начального уровня) определения индивидуального уровня развития физических качеств, владения основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений и навыков
	Имеет навыки (начального уровня) владения методами самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для оценки физического развития, функциональной и физической подготовленности
УК-7.2. Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	**Имеет навыки (начального уровня)** составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности
	Имеет навыки (основного уровня) применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств
	Имеет навыки (основного уровня) эффективного и экономичного владения жизненно важными способами передвижения (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание)
УК-7.3. Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья, физического развития, функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности	**Имеет навыки (начального уровня)** подбора упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта
	Имеет навыки (начального уровня) использования в процессе занятий технические средства (тренажерные комплексы)
	Имеет навыки (начального уровня) использования методов самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности
	Имеет навыки (начального уровня) с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма
	Имеет навыки (начального уровня) организации и проведения соревнования по избранному виду спорта
	Имеет навыки (начального уровня) реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта
	Имеет навыки (начального уровня) применения избранного вида спорта или системы физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования
УК-7.4 Выбор рациональных средств и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	**Имеет навыки (начального уровня)** с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма после травм и перенесенных заболеваний
	Имеет навыки (начального уровня) применения организационных форм, средств и методов профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств
	Имеет навыки (начального уровня) применения методов современных педагогических, медико-биологических и психологических средств реабилитации и восстановления
	Имеет навыки (начального уровня) проведения производственной гимнастики

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 академических часов.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

а) для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	1			16			6	9	Контрольная работа № 1 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)	1			16					
	Итого за 1 семестр:	1			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	2			12			6	9	Контрольная работа № 2 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)	2			20					
	Итого за 2 семестр:	2			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	3			10			6	9	Контрольная работа № 3 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)	3			22					
	Итого за 3 семестр:	3			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	4			12			6	9	Контрольная работа № 4 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)	4			20					
	Итого за 4 семестр:	4			32			6	9	Зачет

1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	5			10			6	9	Контрольная работа № 5 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)	5			22					
	Итого за 5 семестр:	5			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	6			10			6	9	Контрольная работа № 6 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)	6			22					
	Итого за 6 семестр:	6			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	7			10			5	9	Контрольная работа № 7 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)	7			22					
	Итого за 7 семестр:	7			32			5	9	Зачет
	Итого:	1-7			224			41	63	7 зачётов

б) для обучающихся в специальной медицинской группе "А"

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	1			16			6		Контрольная работа № 1 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	1			16					
	Итого за 1 семестр:	1			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	2			14			6		Контрольная работа № 2 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	2			18					
	Итого за 2 семестр:	2			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	3			12			6	9	Контрольная работа № 3 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	3			20					
	Итого за 3 семестр:	3			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	4			10			6	9	Контрольная работа № 4 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	4			22					
	Итого за 4 семестр:	4			32			6	9	Зачет

1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	5			12			6	9	Контрольная работа № 5 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	5			20					
	Итого за 5 семестр:	5			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	6			10			6	9	Контрольная работа № 6 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	6			22					
	Итого за 6 семестр:	6			32			8	18	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	7			10			5	9	Контрольная работа № 7 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	7			22					
	Итого за 7 семестр:	7			32			5	9	Зачет
	Итого:	1-7			224			41	63	7 зачётов

в) для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	1			12			6	9	Контрольная работа № 1 (р. 1,3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	1			20					
	Итого за 1 семестр:	1			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	2			10			6	9	Контрольная работа № 2 (р.1, 3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	2			22					
	Итого за 2 семестр:	2			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	3			12			6	9	Контрольная работа № 3 (р. 1, 3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	3			20					
	Итого за 3 семестр:	3			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	4			10			6	9	Контрольная работа № 4 (р. 1, 3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	4			22					
	Итого за 4 семестр:	4			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	5			12			6	9	Контрольная работа № 5 (р. 1, 3)
3	Профилактическая	5			20					

	оздоровительная гимнастика									
	Итого за 5 семестр:	5			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	6			10			6	9	Контрольная работа № 6 (р. 1, 3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	6			22					
	Итого за 6 семестр:	6			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	7			10			5	9	Контрольная работа № 7 (р. 1, 3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	7			22					
	Итого за 7 семестр:	7			32			5	9	Зачет
	Итого:	1-7			224			41	63	7 зачетов

Обучающийся имеет право подать заявление и выбрать форму и место занятий, на основании ИПРА.

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Практические занятия для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту. **Легкая атлетика.** Методика эффективных и экономичных способов овладения жизненно важными умениями и навыками (ходьба, бег). Обучение и совершенствование техники и тактики бега, старта и финиша, бега на различные дистанции, по виражу, эстафетному бегу. **ОФП, СФП, ППФП** включает в себя разнообразные комплексы общеразвивающих упражнений, разновидности гимнастических упражнений (стретчинг, пилатес, йога, аэробика, фиткросс), строевые упражнения, подвижные игры, эстафеты (для развития силы, быстроты, общей и силовой выносливости, прыгучести, гибкости, ловкости, координационных способностей). Простейшие методики самооценки утомления и применение средств физической культуры для их направленной коррекции. Методика дыхательной гимнастики. Виды дыхания. Методика корригирующей гимнастики для глаз. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения. Методы самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы) и физической подготовленности (тесты, нормативы), функциональной

		подготовленности (функциональные пробы). Комплексы упражнений, направленных на развитие и совершенствование профессионально важных качеств. Составление комплексов упражнений (различные видов и направленности воздействия). Методика составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической и тренировочной и оздоровительной направленности (в т.ч. производственной гимнастики). **Лыжная подготовка.** Обучение и совершенствование техники передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу; перехода с хода на ход, спусков, поворотов в движении, торможения, преодоления подъемов и препятствий. Освоение тактики индивидуального и эстафетного бега на лыжах.
2	Специализация (избранный вид спорта)	Общие положения техники безопасности при занятиях избранным видом спорта, правила поведения в спортивных залах. Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис), гимнастика, единоборства, силовые виды спорта (гиревой спорт, пауэрлифтинг, тяжелая атлетика), ГТО многоборье, плавание. Развитие специальных физических качеств. Обучение и совершенствование двигательных умений и навыков (технических приемов), индивидуальной, групповой и командной тактики в избранном виде спорта, правил соревнований. Изучение правил соревнований и совершенствование навыков судейства.

Практические занятия для обучающихся в специальной медицинской группе "А"

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту. **Легкая атлетика**: ходьба, бег и их разновидности. Методические особенности обучения бегу. Правила дыхания. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы, выносливости, гибкости, ловкости, быстроты. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья. Методики самооценки физического состояния, утомления. Комплексы упражнений гигиенической и профессионально-прикладной направленности. **Подвижные игры** и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Обучение элементам техники спортивных игр: баскетбола, волейбола, настольного тенниса. Общие и специальные упражнения. **Лыжная подготовка.** Обучение технике передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу.
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося. Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно – сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха. Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям по различным лечебным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга. Обучение методике корригирующей гимнастики для глаз. Обучение

		методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональная подготовленность (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося. Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Прикладная аэробика - общеразвивающие упражнения на основе базовых движений под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, воздействующих на различные группы мышц. Упражнения на равновесие из различных исходных положений. Разучивание и совершенствование упражнений стретчинга: динамического, статического, пассивного и изометрического.

Практические занятия для обучающихся в специальной медицинской группе "Б"

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту. **Легкая атлетика**: ходьба, бег и их разновидности. Правила дыхания. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы, выносливости, гибкости, ловкости, быстроты. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья. Методики самооценки физического состояния, утомления. Комплексы упражнений гигиенической и профессионально-прикладной направленности. **Подвижные игры** и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. **Скандинавская ходьба**
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	**Лечебная физическая культура**. Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося. Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха. Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение упражнениям по различным лечебным дыхательным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональной подготовленность (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося. Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Самостоятельная работа для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная и профессионально-прикладная физическая подготовка	**Разработка индивидуального комплекса гимнастики** Составление программы самоподготовки с помощью приложений (Jefit; Gym Boom; GymUp; GymApp) Самотестирование физической подготовленности: https://www.gto.ru/#gto-method Самотестирование функциональной подготовленности: https://vladimirus-team.blogspot.com/2019/10/blog-post_19.html Разработка комплекса упражнений ППФК, направленного на развитие профессионально значимых физических качеств: • https://style.rbc.ru/health/5cfa42609a7947beddea9c6e • https://zen.yandex.ru/media/id/5d76b578c7e50c00ade54f21/9-prilojenii-dlia-zdorovogo-obraza-jizni-5d912d5bc49f2900b1b809c1 • https://watch-pro.ru/luchshie-fitnes-prilozhenija-dlja-vashih-umnyh--chasov-i-brasletov/
2	Специализация (избранный вид спорта)	**Подготовка индивидуальной программы** Подбор упражнений для освоения технических приемов в избранном виде спорта: https://www.kutty.ru/onlajn-test Подбор спортивной площадки для самостоятельных занятий избранным видом спорта: https://moscow.sport/map/ Совершенствование работы в системе управления спортивными соревнованиями и спортивной статистикой в цифровом сервисе: https://mrsss.nagradion.ru/ Самостоятельная работа по углубленному изучению избранного вида спорта: -правил вида спорта; - тактика и техника; - специфика соревновательной деятельности. Волейбол: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/645908?menuReferrer=/catalogue Самбо: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/645922?menuReferrer=/catalogue

		Баскетбол: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8600292?menuReferrer=/catalogue

Самостоятельная работа для обучающихся в специальной медицинской группе «А»

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная и профессионально-прикладная физическая подготовка	**Разработка индивидуального комплекса гимнастики** Составление программы самоподготовки с помощью приложений (Jefit; Gym Boom; GymUp; GymApp) Самотестирование физической подготовленности: https://www.gto.ru/#gto-method Самотестирование функциональной подготовленности: https://vladimirus-team.blogspot.com/2019/10/blog-post_19.html Разработка комплекса упражнений ППФК, направленного на развитие профессионально значимых физических качеств: • https://style.rbc.ru/health/5cfa42609a7947beddea9c6e • https://zen.yandex.ru/media/id/5d76b578c7e50c00ade54f21/9-prilojenii-dlia-zdorovogo-obraza-jizni-5d912d5bc49f2900b1b809c1 • https://watch-pro.ru/luchshie-fitnes-prilozhenija-dlja-vashih-umnyh--chasov-i-brasletov/
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	**Подготовка индивидуальной программы** Подбор упражнений для освоения технических приемов в избранном виде спорта: https://www.kutty.ru/onlajn-test **Самостоятельные занятия (ЛФК)**

Самостоятельная работа для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная и профессионально-прикладная физическая подготовка	**Разработка индивидуального комплекса гимнастики** Составление программы самоподготовки с помощью приложений (Jefit; Gym Boom; GymUp; GymApp) Самотестирование физической подготовленности: https://www.gto.ru/#gto-method Самотестирование функциональной подготовленности: https://vladimirus-team.blogspot.com/2019/10/blog-post_19.html Разработка комплекса упражнений ППФК, направленного на развитие профессионально значимых физических качеств: • https://style.rbc.ru/health/5cfa42609a7947beddea9c6e • https://zen.yandex.ru/media/id/5d76b578c7e50c00ade54f21/9-prilojenii-dlia-zdorovogo-obraza-jizni-5d912d5bc49f2900b1b809c1 • https://watch-pro.ru/luchshie-fitnes-prilozhenija-dlja-vashih-umnyh--chasov-i-brasletov/
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	**Разработка индивидуального комплекса гимнастики** Составление программы самоподготовки с помощью приложений (Jefit; Gym Boom; GymUp; GymApp) Самотестирование физической подготовленности: https://www.gto.ru/#gto-method Самотестирование функциональной подготовленности: https://vladimirus-team.blogspot.com/2019/10/blog-post_19.html Разработка комплекса упражнений ППФК, направленного на развитие профессионально значимых физических качеств:

		• https://style.rbc.ru/health/5cfa42609a7947beddea9c6e • https://zen.yandex.ru/media/id/5d76b578c7e50c00ade54f21/9-prilojenii-dlia-zdorovogo-obraza-jizni-5d912d5bc49f2900b1b809c1 • https://watch-pro.ru/luchshie-fitnes-prilozhenija-dlja-vashih-umnyh--chasov-i-brasletov/
		Подготовка индивидуальной программы Подбор упражнений для освоения технических приемов в избранном виде спорта: https://www.kutty.ru/onlajn-test **Самостоятельные занятия (ЛФК)**

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведён в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ	1-3	Зачет 1
Знает формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) применения рациональных способов и приемов сохранения физического и психического здоровья, профилактики психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) использования особенностей функционирования человеческого	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6,

организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях		№ 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) определения индивидуального уровня развития физических качеств, владения основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений и навыков	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) владения методами самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для оценки физического развития, функциональной и физической подготовленности	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (основного уровня) применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств	1-2	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6 Зачет 1-7
Имеет навыки (основного уровня) эффективного и экономичного владения жизненно важными способами передвижения (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание)	1	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) подбора упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта	2	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7 (для основной и подготовительной групп)
Имеет навыки (начального уровня) использования в процессе занятий технических средств (тренажерные комплексы)	1-3	Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) использования методов самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) восстановления трудоспособности организма с помощью средств и методов реабилитации	1, 3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья	3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня судейства избранного вида спорта	2	Зачет 4, 6, 7
Имеет навыки (начального уровня) выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта	2	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7 (для основной и подготовительной групп)
Имеет навыки (начального уровня) применения избранного вида спорта или системы физических упражнений, для раскрытия возможностей в саморазвитии и самосовершенствовании	2	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7 (для основной и подготовительной групп)
Имеет навыки (начального уровня) восстанавливать трудоспособность организма после травм и	3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6,

перенесенных заболеваний с помощью средств и методов реабилитации		№ 7 Зачет 1-7 (только для «Б»)
Имеет навыки (начального уровня) применения организационных средств и методов профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств	1,3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7 (для основной и подготовительной групп, для «А»)
Имеет навыки (начального уровня) применения современных педагогических, медико-биологических и психологических средств и методов реабилитации и восстановления	3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7 (только для «Б»)
Имеет навыки (начального уровня) проведения производственной гимнастики	1,3	Зачет 4, 6, 7

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, навыки (начального уровня) и навыки (основного уровня) обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание особенностей проведения занятий по физической культуре и спорту
	Знание направленности и особенности проведения самостоятельных занятий
Навыки начального уровня	Грамотность и полнота определения изменений организма под влиянием занятий физическими упражнениями
	Навыки использования средств и методов физической культуры
	Навыки подбора средств и методов реабилитации
	Навыки владения методами самоконтроля
	Навыки подбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления
	Самостоятельность в составлении комплексов различных видов гимнастики
	Реализация индивидуальной комплексной программы коррекции здоровья
	Навыки развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств
	Владение навыками в избранном виде спорта
Навыки основного уровня	Сформированность навыков жизненно важных способов передвижения
	Применение средств и методов физической культуры для развития физических качеств

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма (ы) промежуточной аттестации:

- зачет (1 семестр);
- зачет (2 семестр);
- зачет (3 семестр);
- зачет (4 семестр);

- зачет (5 семестр);
- зачет (6 семестр);
- зачет (7 семестр).

Перечень типовых вопросов/заданий (требований) для проведения зачёта в 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 семестрах:

Для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	• Прохождение медицинского осмотра • Составить и провести комплекс ОРУ • Сдача контрольных тестов по ОФП (для основной группы) • Судейская практика
2	Специализация (избранный вид спорта)	

Контрольные тесты по ОФП для оценки физической подготовленности обучающихся в основной группе.

М у ж ч и н ы

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Бег 100 м (сек.)	13.1	14.1	14.4	14.8	15.2
Бег 3000 м (мин/сек.)	12.00	13.40	14.30	15.00	15.30
Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	15	12	10	7	5

Женщины

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Бег 100 м (сек.)	16.4	17.4	17.8	18.8	19.7
Бег 2000 м (мин/сек.)	10.50	12.30	13.10	14.00	15.10
Поднимание туловища (кол-во раз за 1 мин.)	43	35	32	29	20

Для обучающихся в специальной медицинской группе «А»

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	• Прохождение медицинского осмотра • Сдача контрольных тестов по ОФП (для СМГ «А») • Составить и провести комплекс ОРУ с элементами ЛФК по заболеванию
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	

Для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	• Прохождение медицинского осмотра • Самостоятельные занятия ЛФК, контролируемые преподавателем кафедры (для СМГ "Б"). • Составить и провести комплекс ОРУ с элементами ЛФК по заболеванию • Подготовка и изложение материала на основе тем для самостоятельной работы

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта) не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа № 1 (1 семестр);
- Контрольная работа № 2 (2 семестр);
- Контрольная работа № 3 (3 семестр);
- Контрольная работа № 4 (4 семестр);
- Контрольная работа № 5 (5 семестр);
- Контрольная работа № 6 (6 семестр);
- Контрольная работа № 7 (7 семестр).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Темы контроля: «Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка» и «Специализация (избранный вид спорта)»

Контрольная работа №1, №3, № 5, № 7 для основной и подготовительной группы.

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое и при нагрузке, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, быстроты, гибкости, выносливости), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

Оценка спортивно-технической подготовленности в избранном виде спорта.

Контрольная работа №2, №4, № 6 для основной и подготовительной группы.

Оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое и при нагрузе, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, быстроты, гибкости, выносливости)

Оценка спортивно-технической подготовленности в избранном виде спорта.

Темы контроля: «Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка», «Профилактическая оздоровительная гимнастика»

Контрольная работа №1, №3, № 5 , №7для специальной медицинской группы «А»

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, гибкости, выносливости (тест Купера)), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

Контрольная работа №2, №4, № 6 для специальной медицинской группы «А»

Оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, гибкости, выносливости (тест Купера)

Темы контроля: «Общая, специальная и профессионально-прикладная физическая подготовка», «Профилактическая оздоровительная гимнастика»

Контрольная работа №1, №2, №3, №4, №5, №6, № 7 для специальной медицинской группы «Б»

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, гибкости, выносливости (тест Купера)), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 семестрах.

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания»

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание особенностей проведения занятий по физической культуре и спорту	Не может самостоятельно выбрать вид спорта для саморазвития и самосовершенствования	Может аргументировано доказать правильный выбор вида спорта для саморазвития и самосовершенствования
Знание направленности и особенности проведения самостоятельных занятий	Обучающийся не имеет представления о направленности и особенностях организации самостоятельных занятий	Обучающийся имеет представление о направленности и особенностях организации самостоятельных занятий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Грамотность и полнота определения изменений организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Не может определить и проанализировать изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Проводит анализ и делает правильные выводы об изменении организма после двигательной активности
Навыки использования средств и методов физической культуры	Не имеет навыка использования средств и методов физической культуры	Имеет навыки использования средств и методов физической культуры
Навыки подбора средств и методов реабилитации	Не имеет навыка применения средств и методов реабилитации	Применяет средства и методы реабилитации в заданной ситуации.

Навыки владения методами самоконтроля	Не может грамотно определить и проанализировать уровень развития своих физических качеств и других параметров	Грамотно и полно определяет и анализирует индивидуальный уровень развития своих физических качеств, функциональных систем и физического развития
Навыки подбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления	Не может подобрать средства профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления	Может подобрать профилактические мероприятия для профилактики профессиональных заболеваний
Самостоятельность в составлении комплексов различных видов гимнастики	Не может составить и провести комплексы различных видов гимнастики	Может составить и провести комплекс утренней, основной и производственной гимнастики
Реализация индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья	Не справляется с поставленной задачей в составлении собственной, лично ориентированной комплексной программы реабилитации и коррекции здоровья	Тесно увязывает теорию с практикой в индивидуальной комплексной программе реабилитации и коррекции здоровья
Навыки развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств	Не имеет навыков развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств	Владеет навыками развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств
Владение навыками в избранном виде спорта	Не владеет основными навыками избранного вида спорта	Владеет и совершенствует навыки в избранном виде спорта для саморазвития

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Сформированность навыков жизненно важных способов передвижения	Навыки сформированы плохо и нет мотивации для их улучшения	Жизненно важные навыки достаточно развиты
Применение средств и методов физической культуры для развития физических качеств	Не занимается развитием своих физических качеств	Применяет средства и методы физической культуры для развития физических качеств

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Виленский, М. Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента : учебное пособие для вузов / М. Я. Виленский, А. Г. Горшков. - 3-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2013. - 239 с. : табл. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 229-230. - Глоссарий: с. 227-228. - ISBN 978-5-406-02935-0	500

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Физическая культура и спорт : учебник для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строите. ун-т. ; В. А. Никишкин, Н. Н. Бумарскова, С. И. Крамской [и др.], рец. В. В. Моисеев, Н. Н. Северин, Т. Г. Савкив. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - 1 эл. опт. диск. - (Физическая культура). - URL: - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2862-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2022/27.pdf.
2	Рудюк, Л. В. Учебно-тренировочные занятия в воде (аквааэробика) : учебное пособие для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Л. В. Рудюк, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Аквааэробика). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2351-7 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2352-4	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/127.pdf.

3	Развитие пространственной точности движений как основа обучения подвижным спортивным играм : учебно-методическое пособие / С. В. Колотильщикова, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин, Е. А. Лазарева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 135 с. — ISBN 978-5-7264-1467-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/63773.html
4	Быченков, С. В. Физическая культура : учебник для студентов высших учебных заведений / С. В. Быченков, О. В. Везеницын. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 270 c. — ISBN 978-5-4487-0620-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/49867.html
5	Физическая культура : учебное пособие / Е. С. Григорович, В. А. Переверзев, К. Ю. Романов [и др.] ; под редакцией Е. С. Григорович, В. А. Переверзев. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 351 c. — ISBN 978-985-06-2431-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/35564.html
6	Профессиональная психофизическая подготовка студентов строительных вузов : учебно-методическое пособие / В. А. Никишкин, Л. М. Крылова, Е. А. Лазарева, В. С. Гарник ; под редакцией Л. М. Крылова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 326 c. — ISBN 978-5-7264-1063-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/35347.html
7	Бумарскова, Н. Н. Комплексы упражнений для развития гибкости : учебное пособие / Н. Н. Бумарскова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 c. — ISBN 978-5-7264-0994-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/30430.html
8	Физическая рекреация в высших учебных заведениях : учебно-методическое пособие / В. А. Никишкин, В. П. Зайцев, С. И. Крамской [и др.] ; под редакцией В. А Никишкин, В. П. Зайцев. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 330 c. — ISBN 978-5-7264-1065-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/35346.html
9	Витун, В. Г. Повышение адаптационных возможностей студентов средствами физической культуры : учебное пособие / В. Г. Витун, Е. В. Витун. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 103 c. — ISBN 978-5-7410-1191-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/54139.html
10	Акатова, А. А. Врачебный контроль в лечебной физической культуре и адаптивной физической культуре : учебное пособие / А. А. Акатова, Т. В. Абызова. — Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. — 102 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/70620.html
11	Лешева, Н. С. Использование оздоровительных технологий при проведении учебного занятия по физической культуре : учебное пособие / Н. С. Лешева, К. Н. Дементьев, Т. А. Гринёва. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 152 c. — ISBN 978-5-9227-0651-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/74368.html

12	Быченков, С. В. Рабочие учебные программы по физической культуре ФГОС ВО для бакалавров [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Быченков, А. А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 135 с. — 2227-8397.	http://www.iprbookshop.ru/49865.html
13	Физическая культура и спорт : учебное наглядное пособие по всем УГСН бакалавриата и специалитета реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. физического воспитания и спорта ; [сост. : В. А. Никишкин [и др.]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2696-9 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2697-6 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/174.pdf.

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Социально-биологические основы физической культуры обучающего [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Физическая культура и спорт», «Физическая культура и спорт» (Элективная дисциплина) для обучающихся по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; сост.: Н. Н. Бумарскова, [и др.] ; [рец. С. В. Караулов]. - Электрон. текстовые дан. (0,6Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/5.pdf
2	Применение средств тяжелой атлетики, гиревого спорта и атлетической гимнастики в силовой подготовке обучающихся в НИУ МГСУ : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по всем УГСН специалитета и бакалавриата, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; [сост.: Ш. С. Тагаев и др.] ; [рец. Д. Н. Черногоров, О. Е. Чайковская]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Физическое воспитание). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/74.pdf.
3	Социально-биологические основы физической культуры обучающего : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Физическая культура и спорт», «Физическая культура и спорт» (Элективная дисциплина) для обучающихся по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; сост.: Н. Н. Бумарскова, [и др.] ; [рец. С. В. Караулов]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Физическая культура). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/5.pdf.
4	Применение средств тяжелой атлетики, гиревого спорта и атлетической гимнастики в силовой подготовке обучающихся в НИУ МГСУ : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по всем УГСН специалитета и бакалавриата, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; [сост.: Ш. С. Тагаев и др.] ; [рец. Д. Н. Черногоров, О. Е. Чайковская]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Физическое воспитание). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/74.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение по дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

		eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ**	Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на

на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.) Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN	условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.019 Лыжная база	Лыжи Atomic (1 шт.) Лыжи Atomic (1 шт.) Лыжные палки алюминиевые (1 шт.) Лыжные палки алюминиевые (1 шт.) Смазочный утюг start waxer 800w07610 Лыжи "Карелия" (7 шт.), лыжи "STC" (45 шт.), лыжи пластиковые (64 шт.), палки лыжные (32 шт.), лыжи EQUIPE (6 шт.), лыжи SPINE (10 шт.), лыжи STC (25 шт.), лыжи беговые (8 шт.), палки лыжные SPINE (96 шт.), палки лыжные (41 шт.), палки лыжные гоночные (20 шт.)	
Ауд.105 Спортивный зал	Весы BM 150 Весы медицинские лабораторные Канат для лазания Д-5 см Р 7 м (2 шт.) Ковер борцовский покрытие 72 MATA (2 шт.) Табло борцовское (2 шт.)	

Ауд.107 Спортивный зал	Ковер татами (20*16) Канат Груша борцовская Ковер татами (20*16) Настенная волейбольная стойка Баскетбольный щит с кольцами, сеткой Шведская стенка - 10 секций Навесной турник Настенная волейбольная стойка Сетка волейбольная с тросом Гантели 2 кг Мяч в\б Палка гимнастическая Амортизатор (эспандер) Мяч б\б Скакалки	
Ауд.114 Спортивный зал	Волейбольные стойки Волейбольная сетка Кольцо баскетбольное Кольцо баскетбольное Наклонные доски для пресса (6 шт.) Шведская стенка - 7 секций Гантели 1 кг Гантели 1,5 кг Мяч в\б Мяч ф\б Палка гимнастическая Мяч набивной (10 шт.)	
Ауд.126 Спортивный зал	Баскетбольное кольцо (3 шт.) Кольцо баскетбольное "Спорт-эллада" (4 шт.) Табло атаки Диан ТА 250.2 150. 4 автономное, WI-Fi Табло большое универсальное Щит баскетбольный "спорт-эллада" (4 шт.)	
Ауд.132 Спортивный зал	Вышка судейская (2 шт.) Комплект стоек для бадминтона (2 шт.) Сетка волейбольная с тросом (3 шт.) Сетка теннисная Стойка настенная волейбольная (2 шт.) Стойки волейбольные	
Ауд.136 Спортивный зал	Конь гимнастический маховый gymco скм001 Мат гимнастический поролоновый 2*1*0.1 (5 шт.)	
Ауд.141 Спортивный зал	Армстол Гриф до 400 кг Динамометр становой (2 шт.) Машина Скотта Многофункциональная рама Многофункциональный тренажер (2 шт.) Помост для тяжелой атлетики (2 шт.) Силовой тренажер бицепс Скамья для жима лежа вниз головой	

	Станок для жима Стеллаж Табло малое универсальной Тренажер "V-Sport" Тренажер для армрестлинга Витязь	
Ауд.201 Балетный класс для занятий пластикой и хореографией	Хореографический станок (3 шт.)	
Ауд.101 Легкоатлетический манеж со спортивным ядром. Полноразмерная площадка для спортивных игр	Табло моб.спортсмен попытка результат (4 шт.) Табло стационнарное Мат гимнастический (20 шт.) пьедестал для награждения скамейка гинаст (5 шт.) барьер легкоат (40 шт.) сетка заград.15*3 (2 шт.) снаряд для прыжков в высоту снаряд для прыжков в высоту с шестом стартовый блок (4 шт.) стойки бадминтон.с сеткой (2 шт.) стойки складные для прыжков с шестом DIMA ворота универсальные 3*2 (2 шт.) баскетбольный щит (2 шт.) большое информационное табло звуковые колонки (4 шт.) система подьема флага защитное сетчатое покрытие для ямы с песком	
Ауд.77 Спортивный зал	борцовский ковер, боксерский ринг	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., ст.научн.сотр.	Викулин П.Д.
доцент	к.т.н., доцент	Викулина В.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-6 Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.2 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей
	ПК-6.3 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей
	ПК-6.4 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.2 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	**Знает** основные законы гидравлики для расчётов водопроводных сетей **Имеет навыки (основного уровня)** использования законов гидравлики для инженерных расчётов сетей при проектировании систем водоснабжения
ПК-6.3 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	**Знает** основные законы гидравлики для расчётов водоотводящих сетей **Имеет навыки (основного уровня)** использования законов гидравлики для инженерных расчётов сетей при проектировании систем водоотведения
ПК-6.4 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** методику гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные технологические параметры работы систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** использования гидравлических расчетов для определения технологических параметров работы систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 академических часов).
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения.	5	16		8			42	18	Домашнее задание (*р. 1, 2*), контрольная работа *(р. 1, 2)*
2	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения.	5	16		8					
	Итого:	5	32		16			42	18	*Зачёт с оценкой*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения.	5	1		4			80	18	Домашнее задание (*р. 1, 2*), контрольная работа *(р. 1, 2)*
2	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения.	5	1		4					

	Итого:	5	2		8			80	18	*Зачёт с оценкой*

Форма обучения –заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения.	5			3			84	18	Домашнее задание (*р. 1, 2*), контрольная работа *(р. 1, 2)*
2	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения.	5			3					
	Итого:	5			6			84	18	*Зачёт с оценкой*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения.	**Тема 1.** Введение. *Исторические аспекты гидравлики в системах водоснабжения и водоотведения* *Основные физические свойства жидкости.* *Важнейшие производные единицы СИ, применяемые в гидравлике. Наименование, размерность, обозначения.*
		Тема 2. Равновесие жидкости. *Основное уравнение гидростатики в дифференциальной форме.* *Определение поверхности равного давления во вращающейся жидкости.* *Основы кинематики и динамики жидкости.* *Элементы гидростатического давления.* *Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры.*
		Тема 3. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. *Вывод уравнения неразрывности идеальной жидкости.* *Скоростной напор, пьезометрический напор, геометрический напор.* *Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости.* *Модель определения движения жидкости, модель распределения скорости при ламинарном движении жидкости, изменение давления в трубопроводе при ламинарном движении жидкости.*
		Тема 4. Цели и задачи гидравлики в системах водоснабжения. *Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода.*

		Внезапное сужение и расширение трубопровода.
		Тема 5. Неустановившееся движение в напорных трубопроводах. *Удельная кинетическая энергия.* *Удельная энергия давления, удельная потенциальная энергия* *Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода.* *Внезапное сужение и расширение трубопровода.*
		Тема 6. Кольцевые и тупиковые схемы начертания систем водоснабжения. *Элементы систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.*
		Тема 7. Изменение потерь давления в коротких и длинных водоводах. *Примеры коротких водоводов, примеры длинных водоводов*
		Тема 8. Гидравлический удар. *Этапы формирования.* *Способы гашения и примеры использования гидравлического удара.*
2	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения.	**Тема 9.** Основы гидравлического расчёта водоотводящих сетей. *Особенности течения жидкости в водоотводящих сетях.* *Гидравлический расчёт самотечных трубопроводов и каналов.* *Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих сетей.* *Оптимальные наполнения и минимальные и максимальные скорости и уклоны* *Влияние уклона местности на трассировку водоотводящей сети.* *Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих сетей.*
		Тема 10. Водоотводящие сети. *Проектирование схем водоотводящих сетей.* *Расчётные расходы.* *Графики колебаний притока сточных вод.* *Расчёт и высотное проектирование водоотводящей сети.*
		Тема 11. Устройство водоотводящих сетей. *Перепадные колодцы.* *Пересечение самотечных трубопроводов.* *Регулирующие резервуары.* *Перекачка сточных вод.*
		Тема 12. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала. *Допустимые скорости в каналах.* *Основные типы задач при расчёте каналов.* *Гидравлический расчёт каналов замкнутого сечения.*
		Тема 13. Особенности гидравлического расчёта русл рек. *Общие сведения о наносах в трубопроводах.* *Осаждение (всплывание) твёрдых частиц в жидкости.*
		Тема 14. Гидравлика процессов механической очистки воды. *Динамическое воздействие потока на элементы сооружений.* *Основные виды динамического воздействия потока.* *Расчёт давления на повороте потока (трубопровода)* *Местные сопротивления в открытых руслах.* *Решётки.* *Водосливы.* *Водомерные лотки.* *Фильтрация.*
		Тема 15. Взаимодействие потока и твёрдого тела. *Сопротивление тел в жидкости.* *Обтекание шара. Гидравлическая крупность.*

		Смешение водных масс с водой водоёмов. *Разбавление.* *Перенос вещества в потоке.* *Коэффициент турбулентной диффузии для зоны смешения водных масс.* *Самоочищение воды в водоёме.*
		Тема 16. Центробежные насосы. *Критерий быстроходности и коэффициент давления.* *Основные правила эксплуатации центробежных насосов.*

Лекции
Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения.	**Тема 1.** Общие сведения о гидравлических процессах в системах водоснабжения. *Введение. Равновесие жидкости. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости.* *Цели и задачи гидравлики в системах водоснабжения*
2	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения.	**Тема 2.** Общие сведения о гидравлических процессах в системах водоотведения. *Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.* *Оптимальные наполнения и минимальные и максимальные скорости и уклоны*

Лекции

Форма обучения –заочная.
Не предусмотрно учебным планом.

4.2 Лабораторные работы
Не предусмотрено учебным планом»

4.3 Практические занятия
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения.	Тема 1. Единицы измерения. *Определение важнейших производных единиц СИ, применяемых в гидравлике.*
		Тема 2. Гидростатика. *Применение основного уравнения гидростатики в технологических расчётах.* *Определение поверхности равного давления в решении задач.* *Определение элементов гидростатического давления и методы его измерения.*
		Тема 3.Неразрывность потока. *Применение уравнения неразрывности потока жидкости в гидравлических расчётах внутренних систем водоснабжения здания.*

		Тема 4. Уравнение Бернулли. *Определение скоростного, пьезометрического, геометрического напоров в расчётах систем водоснабжения.* *Определение режимов движения жидкости в трубопроводах.*
		Тема 5.Трассировка водопроводной сети. *Определение принципов построения кольцевых и тупиковых схем водоснабжения.*
		Тема 6. Короткие и длинные водоводы. *Определение элементов систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.* *Расчёт потерь давления в коротких и длинных водоводах.*
		Тема 7. Центобежные насосы. *Определение гидравлических характеристик и расчёт центробежных насосов.*
		Тема 8. Гидравлический удар. *Расчёт трубопровода при гидравлическом ударе.*
2	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения.	Тема 9. Трассировка водоотводящей сети. *Определение уклона местности при трассировке водоотводящей сети.*
		Тема 10. Уравнение Шези. *Применение уравнения Шези в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов.*
		Тема 11. Уравнение Н.Н. Павловского *Применение уравнения Павловского в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов.*
		Тема 12. Каналы в системах водоотведения. *Определение гидравлических характеристик канала.*
		Тема 13. Допустимые скорости движения воды *Определение допустимых скоростей движения воды в каналах.* *Расчёт каналов замкнутого сечения.*
		Тема 14. Наносы в трубопроводах. *Определение гидравлических характеристик живого сечения потока в частично заполненном водой трубопроводе.* *Определение скорости движения наносов в трубопроводах.*
		Тема 15. Осаждение взвешенных веществ. *Расчёт гидравлических характеристик процесса осаждения (всплывания) твёрдых частиц в жидкости.*
		Тема 16. Законы осаждения в вязких жидкостях. *Определение гидравлических характеристик процесса осаждения твёрдой фазы в вязкой жидкости.*

Практические занятия
Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения.	Тема 1. Единицы измерения. *Определение важнейших производных единиц СИ, применяемых в гидравлике.*

		Тема 2.Неразрывность потока. *Применение уравнения неразрывности потока жидкости в гидравлических расчётах внутренних систем водоснабжения здания.*
		Тема 3.Трассировка водопроводной сети. *Определение принципов построения кольцевых и тупиковых схем водоснабжения.*
		Тема 4. Короткие и длинные водоводы. *Определение элементов систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.* *Расчёт потерь давления в коротких и длинных водоводах.*
2	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения.	Тема 5. Трассировка водоотводящей сети. *Определение уклона местности при трассировке водоотводящей сети*.
		Тема 6. Уравнение Шези. *Применение уравнения Шези в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов.*
		Тема 7. Уравнение Н.Н. Павловского *Применение уравнения Павловского в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов.*
		Тема 8. Осаждение взвешенных веществ. *Расчёт гидравлических характеристик процесса осаждения (всплывания) твёрдых частиц в жидкости.*

Практические занятия

Форма обучения –заочное.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения.	Тема 1. Единицы измерения. *Определение важнейших производных единиц СИ, применяемых в гидравлике.*
		Тема 2.Неразрывность потока. *Применение уравнения неразрывности потока жидкости в гидравлических расчётах внутренних систем водоснабжения здания.*
		Тема 3. Короткие и длинные водоводы. *Определение элементов систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.* *Расчёт потерь давления в коротких и длинных водоводах.*
2	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения.	Тема 4. Уравнение Шези. *Применение уравнения Шези в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов.*
		Тема 5. Уравнение Н.Н. Павловского *Применение уравнения Павловского в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов.*
		Тема 6. Осаждение взвешенных веществ. *Расчёт гидравлических характеристик процесса осаждения (всплывания) твёрдых частиц в жидкости.*

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

«Не предусмотрено учебным планом».

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

Форма обучения – очная.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения.	**Тема 1.** Важнейшие производные единицы СИ, применяемые в расчётах гидравлических процессов в системах водоснабжения. Наименование, размерность, обозначения.
		Тема 2. Уравнение неразрывности потока неидеальной жидкости.
		Тема 3. Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопроводов водоснабжения.
		Тема 4. Потери давления в коротких и длинных водоводах систем водоснабжения.
2	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения.	**Тема 5.** Особенности течения жидкости в водоотводящих сетях. Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих сетей. Влияние уклона местности на трассировку водоотводящей сети.
		Тема 6. Расчётные расходы в системах водоотведения. Графики колебаний притока сточных вод города.
		Тема 7. Расчёт давления на повороте потока (трубопровода). Местные сопротивления в открытых руслах и решётках, водосливах, водомерных лотках.
		Тема 8. Гидравлическая крупность. Смешение водных масс с водой водоёмов. Коэффициент турбулентной диффузии для зоны смешения водных масс.

Форма обучения – очно-заочное.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы расчёта гидравлических процессов в системах	**Тема 1.** Введение. Исторические аспекты гидравлики в системах водоснабжения и водоотведения.

	водоснабжения.	Основные физические свойства жидкости. Важнейшие производные единицы СИ, применяемые в гидравлике. Наименование, размерность, обозначения.
		Тема 2. Равновесие жидкости. Основное уравнение гидростатики в дифференциальной форме. Определение поверхности равного давления во вращающейся жидкости. Основы кинематики и динамики жидкости. Элементы гидростатического давления. Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры.
		Тема 3. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Вывод уравнения неразрывности идеальной жидкости. Скоростной напор, пьезометрический напор, геометрический напор. Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости. Модель определения движения жидкости, модель распределения скорости при ламинарном движении жидкости, изменение давления в трубопроводе при ламинарном движении жидкости.
		Тема 4. Цели и задачи гидравлики в системах водоснабжения. Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода. Внезапное сужение и расширение трубопровода.
		Тема 5. Неустановившееся движение в напорных трубопроводах. Удельная кинетическая энергия. Удельная энергия давления, удельная потенциальная энергия Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода. Внезапное сужение и расширение трубопровода.
		Тема 6. Кольцевые и тупиковые схемы начертания систем водоснабжения. Элементы систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.
		Тема 7. Изменение потерь давления в коротких и длинных водоводах. Примеры коротких водоводов, примеры длинных водоводов.
		Тема 8. Гидравлический удар. Этапы формирования. Способы гашения и примеры использования гидравлического удара. Практические занятия: Тема 1. Гидростатика. *Применение основного уравнения гидростатики в технологических расчётах.* *Определение поверхности равного давления в решении задач.* *Определение элементов гидростатического давления и методы его измерения.* Тема 2. Уравнение Бернулли.

		Определение скоростного, пьезометрического, геометрического напоров в расчётах систем водоснабжения. *Определение режимов движения жидкости в трубопроводах.* Тема 3. Центобежные насосы. *Определение гидравлических характеристик и расчёт центробежных насосов.* Тема 4. Гидравлический удар. *Расчёт трубопровода при гидравлическом ударе.*
2	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения.	**Тема 9.** Основы гидравлического расчёта водоотводящих сетей. *Особенности течения жидкости в водоотводящих сетях. Гидравлический расчёт самотечных трубопроводов и каналов. Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих сетей. Оптимальные наполнения и минимальные и максимальные скорости и уклоны Влияние уклона местности на трассировку водоотводящей сети. Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих сетей.*
		Тема 10. Водоотводящие сети. *Проектирование схем водоотводящих сетей. Расчётные расходы. Графики колебаний притока сточных вод. Расчёт и высотное проектирование водоотводящей сети.*
		Тема 11. Устройство водоотводящих сетей. Перепадные колодцы. Пересечение самотечных трубопроводов. Регулирующие резервуары. Перекачка сточных вод.
		Тема 12. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала. *Допустимые скорости в каналах. Основные типы задач при расчёте каналов. Гидравлический расчёт каналов замкнутого сечения.*
		Тема 13. Особенности гидравлического расчёта русл рек. *Общие сведения о наносах в трубопроводах. Осаждение (всплывание) твёрдых частиц в жидкости.*
		Тема 14. Гидравлика процессов механической очистки воды. *Динамическое воздействие потока на элементы сооружений. Основные виды динамического воздействия потока. Расчёт давления на повороте потока (трубопровода). Местные сопротивления в открытых руслах. Решётки. Водосливы. Водомерные лотки. Фильтрация.*
		Тема 15. Взаимодействие потока и твёрдого тела. *Сопротивление тел в жидкости. Обтекание шара. Гидравлическая крупность. Смешение водных масс с водой водоёмов. Разбавление. Перенос вещества в*

		потоке. Коэффициент турбулентной диффузии для зоны смешения водных масс. Самоочищение воды в водоёме.
		Тема 16. Центробежные насосы. *Критерий быстроходности и коэффициент давления. Основные правила эксплуатации центробежных насосов.* *Практические занятия* Тема 5. Каналы в системах водоотведения. *Определение гидравлических характеристик канала*. Тема 6. Допустимые скорости движения воды *Определение допустимых скоростей движения воды в каналах.* *Расчёт каналов замкнутого сечения.* Тема 7. Наносы в трубопроводах. *Определение гидравлических характеристик живого сечения потока в частично заполненном водой трубопроводе.* *Определение скорости движения наносов в трубопроводах* Тема 8. Законы осаждения в вязких жидкостях. *Определение гидравлических характеристик процесса осаждения твёрдой фазы в вязкой жидкости.*

Форма обучения –заочное.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения.	**Тема 1.** Введение. Исторические аспекты гидравлики в системах водоснабжения и водоотведения. Основные физические свойства жидкости. Важнейшие производные единицы СИ, применяемые в гидравлике. Наименование, размерность, обозначения.
		Тема 2. Равновесие жидкости. Основное уравнение гидростатики в дифференциальной форме. Определение поверхности равного давления во вращающейся жидкости. Основы кинематики и динамики жидкости. Элементы гидростатического давления. Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры.
		Тема 3. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Вывод уравнения неразрывности идеальной жидкости. Скоростной напор, пьезометрический напор, геометрический напор. Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости. Модель определения движения жидкости, модель распределения скорости при ламинарном движении жидкости, изменение давления в трубопроводе при ламинарном движении жидкости.

		Тема 4. Цели и задачи гидравлики в системах водоснабжения. Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода. Внезапное сужение и расширение трубопровода.
		Тема 5. Неустановившееся движение в напорных трубопроводах. Удельная кинетическая энергия. Удельная энергия давления, удельная потенциальная энергия Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода. Внезапное сужение и расширение трубопровода.
		Тема 6. Кольцевые и тупиковые схемы начертания систем водоснабжения. Элементы систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.
		Тема 7. Изменение потерь давления в коротких и длинных водоводах. Примеры коротких водоводов, примеры длинных водоводов.
		Тема 8. Гидравлический удар. Этапы формирования. Способы гашения и примеры использования гидравлического удара. Практические занятия: Тема 1. Гидростатика. *Применение основного уравнения гидростатики в технологических расчётах.* *Определение поверхности равного давления в решении задач.* *Определение элементов гидростатического давления и методы его измерения.* Тема 2. Уравнение Бернулли. *Определение скоростного, пьезометрического, геометрического напоров в расчётах систем водоснабжения.* *Определение режимов движения жидкости в трубопроводах.* Тема 3. Центобежные насосы. *Определение гидравлических характеристик и расчёт центробежных насосов.* Тема 4. Гидравлический удар. *Расчёт трубопровода при гидравлическом ударе.*
2	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения.	**Тема 9.** Основы гидравлического расчёта водоотводящих сетей. Особенности течения жидкости в водоотводящих сетях. Гидравлический расчёт самотечных трубопроводов и каналов. Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих сетей. Оптимальные наполнения и минимальные и максимальные скорости и уклоны Влияние уклона местности на трассировку водоотводящей сети. Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих сетей.
		Тема 10. Водоотводящие сети. Проектирование схем

		водоотводящих сетей. Расчётные расходы. Графики колебаний притока сточных вод. Расчёт и высотное проектирование водоотводящей сети.
		Тема 11. Устройство водоотводящих сетей. Перепадные колодцы. Пересечение самотечных трубопроводов. Регулирующие резервуары. Перекачка сточных вод.
		Тема 12. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала. Допустимые скорости в каналах. Основные типы задач при расчёте каналов. Гидравлический расчёт каналов замкнутого сечения.
		Тема 13. Особенности гидравлического расчёта русл рек. Общие сведения о наносах в трубопроводах. Осаждение (всплывание) твёрдых частиц в жидкости.
		Тема 14. Гидравлика процессов механической очистки воды. Динамическое воздействие потока на элементы сооружений. Основные виды динамического воздействия потока. Расчёт давления на повороте потока (трубопровода). Местные сопротивления в открытых руслах. Решётки. Водосливы. Водомерные лотки. Фильтрация.
		Тема 15. Взаимодействие потока и твёрдого тела. Сопротивление тел в жидкости. Обтекание шара. Гидравлическая крупность. Смешение водных масс с водой водоёмов. Разбавление. Перенос вещества в потоке. Коэффициент турбулентной диффузии для зоны смешения водных масс. Самоочищение воды в водоёме.
		Тема 16. Центробежные насосы. Критерий быстроходности и коэффициент давления. Основные правила эксплуатации центробежных насосов. *Практические занятия* Тема 5. Каналы в системах водоотведения. *Определение гидравлических характеристик канала*. Тема 6. Допустимые скорости движения воды *Определение допустимых скоростей движения воды в каналах.* *Расчёт каналов замкнутого сечения.* Тема 7. Наносы в трубопроводах. *Определение гидравлических характеристик живого сечения потока в частично заполненном водой трубопроводе.* *Определение скорости движения наносов в трубопроводах* Тема 8. Законы осаждения в вязких жидкостях. *Определение гидравлических характеристик процесса осаждения твёрдой фазы в вязкой жидкости.*

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации зачету с оценкой, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные законы гидравлики для расчётов водопроводных сетей	1, 2	*Зачёт с оценкой*
Имеет навыки (основного уровня) использования законов гидравлики для инженерных расчётов сетей при проектировании систем водоснабжения	1, 2	Домашнее задание (*р. 1, 2*), контрольная работа *(р. 1, 2)*

Знает основные законы гидравлики для расчётов водоотводящих сетей	1, 2	*Зачёт с оценкой*
Имеет навыки (основного уровня) использования законов гидравлики для инженерных расчётов сетей при проектировании систем водоотведения	1, 2	Домашнее задание (*р. 1, 2*), контрольная работа *(р. 1, 2)*
Знает методику гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1, 2	*Зачёт с оценкой*
Имеет навыки (основного уровня) выполнения гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1, 2	Домашнее задание (*р. 1, 2*), контрольная работа *(р. 1, 2)*
Знает основные технологические параметры работы систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения	1, 2	*Зачёт с оценкой*
Имеет навыки (основного уровня) использования гидравлических расчетов для определения технологических параметров работы систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения	1, 2	Домашнее задание (*р. 1, 2*), контрольная работа *(р. 1, 2)*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта с оценкой в 5 семестре (все формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения.	1. Дайте определение гидравлики как научной дисциплины.
		2. В чем состоит значение гидравлики для специалистов водоснабжения и водоотведения?
		3. Перечислите основные физические свойства жидкостей.
		4. В чем состоит отличие жидкостей от твердых тел и газов?
		5. Что понимают под идеальной жидкостью?
		6. Какая связь существует между плотностью и удельным весом жидкостей?
		7. В каких единицах измеряют удельный вес в системе СИ?
		8. Что такое коэффициент объемного сжатия жидкости?
		9. Какова его связь с модулем объемной упругости?
		10. В каких случаях равнодействующую силу гидростатического давления определяют без учета давления на свободной поверхности?
		11. Как определить горизонтальную и вертикальную составляющие гидростатического давления, действующего на цилиндрический затвор?
		12. По каким формулам определяются сила давления и координаты центра давления на цилиндрические поверхности?
		13. Как определить силу давления на стенки цилиндрических труб?
		14. Какие два режима движения жидкости вы знаете и каковы их характерные особенности?
		15. Какой критерий для определения режима движения жидкости был введен и как он записывается для круглых труб и труб произвольного сечения?
		16. Какие физические свойства жидкости и характеристики потока влияют на режим движения жидкости?
		17. Приведите примеры турбулентного и ламинарного режимов движения потока для жидкостей с различной вязкостью.
		18. Как распределяются скорость и давление по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости?

		19. Какие два режима движения жидкости вы знаете и каковы их характерные особенности?
		20. Какой критерий для определения режима движения жидкости был введен и как он записывается для круглых труб и труб произвольного сечения?
		21. Какие физические свойства жидкости и характеристики потока влияют на режим движения жидкости?
		22. Приведите примеры турбулентного и ламинарного режимов движения потока для жидкостей с различной вязкостью.
		23. Как распределяются скорость и давление по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости?
2	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения.	24. Какие трубы называются гидравлически гладкими и гидравлически шероховатыми; по каким формулам определяются коэффициенты гидравлического трения по длине при двух режимах движения жидкости?
		25. Как определить потери напора при ламинарном режиме?
		26. Как распределена скорость по поперечному сечению потока при турбулентном режиме?
		27. Проанализируйте величины, входящие в формулу для расчета потерь напора по длине трубопровода.
		28. Какова формула для определения местных потерь напора?
		29. По какой формуле определяется коэффициент сопротивления при внезапном расширении потока?
		30. Приведите примеры местных гидравлических сопротивлений.
		31. Как определить суммарные потери напора при движении жидкости по трубопроводу?
		32.Что означает коэффициент местного сопротивления ζ?
		33. Какие виды потерь напора преобладают для случая движения жидкости по длинному трубопроводу?
		34. Принцип расчёта коротких водоводов.
		35. Принцип расчёта длинных водоводов.
		36. Принцип расчёта кольцевых водоводов.
		37. Основное дифференциальное уравнение движения жидкости.
		38. Уравнение не установившегося движения жидкости в круглой трубе.
		39. Гидравлический удар.
		40. Скорость ударной волны.
		41. Равномерное движение воды в каналах.
		42. Физический смысл формулы А.Шези.
		43. Коэффициент шероховатости по

		Н.Н.Павловскому.
		44.Равенство уклонов дна и свободной поверхности при равномерном движению жидкости по каналу.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 5 семестре для очной, очно-заочной, заочной форм обучения;
- домашнее задание в 5 семестре для очной, очно-заочной, заочной форм обучения.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: «Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения и водоотведения».

Типовые вопросы к контрольной работе по разделу 1 «Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения»

№ п.п.	Контрольные вопросы
1	Дайте определение гидравлики как научной дисциплины.
2	В чем состоит значение гидравлики для специалистов водоснабжения и водоотведения?
3	Перечислите основные физические свойства жидкостей.
4	В чем состоит отличие жидкостей от твердых тел и газов?
5	Что понимают под идеальной жидкостью?
6	Какая связь существует между плотностью и удельным весом жидкостей?
7	В каких единицах измеряют удельный вес в системе СИ?
8	Что такое коэффициент объемного сжатия жидкости? Какова его связь с модулем объемной упругости?
9	Что называется кинематической и динамической вязкостью жидкости?
10	В чем состоит гипотеза Ньютона о вязкости жидкости?
11	Какая связь существует между динамической и кинематической вязкостями?
12	В каких единицах измеряют динамическую вязкость в системе СИ?
13	Дать определение гидростатического давления.
14	Какие свойства гидростатического давления вам известны?
15	В каких единицах измеряется гидростатическое давление?
16	Что называется абсолютным и избыточным давлением?
17	Что называется вакуумом, вакуумметрической высотой и вакуумметрическим давлением?
18	Что называется пьезометрическим и гидростатическим напором?
19	Что называется поверхностью равного давления?
20	Какие приборы называют манометрами, вакуумметрами, что они измеряют и чем различаются?
21	Как и каким прибором измеряют разность давлений в двух различных точках жидкости?
22	Как определить равнодействующую гидростатического давления жидкости на

	плоские стенки? Что называется центром тяжести и центром давления площадки?
23	Приведите пример, когда центр тяжести и центр давления плоской фигуры совпадают?

Типовые вопросы к контрольной работе по разделу 2 «Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоотведения»:

№ п.п.	Контрольные вопросы
1	В каких случаях равнодействующую силу гидростатического давления определяют без учета давления на свободной поверхности?
2	Как определить горизонтальную и вертикальную составляющие гидростатического давления, действующего на цилиндрический затвор?
3	По каким формулам определяются сила давления и координаты центра давления на цилиндрические поверхности?
4	Как определить силу давления на стенки цилиндрических труб?
5	Какие два режима движения жидкости вы знаете и каковы их характерные особенности?
6	Какой критерий для определения режима движения жидкости был введен и как он записывается для круглых труб и труб произвольного сечения?
7	Какие физические свойства жидкости и характеристики потока влияют на режим движения жидкости?
8	Приведите примеры турбулентного и ламинарного режимов движения потока для жидкостей с различной вязкостью.
9	Как распределяются скорость и давление по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости?
10	Какие трубы называются гидравлически гладкими и гидравлически шероховатыми; по каким формулам определяются коэффициенты гидравлического трения по длине при двух режимах движения жидкости?
11	Как определить потери напора при ламинарном режиме?
12	Как распределена скорость по поперечному сечению потока при турбулентном режиме?
13	Проанализируйте величины, входящие в формулу для расчета потерь напора по длине трубопровода.
14	Какова формула для определения местных потерь напора? По какой формуле определяется коэффициент сопротивления при внезапном расширении потока?
15	Приведите примеры местных гидравлических сопротивлений.
16	Какие виды потерь напора преобладают для случая движения жидкости по длинному трубопроводу?
17	Что означает коэффициент местного сопротивления ζ?
18	Как определить суммарные потери напора при движении жидкости по трубопроводу?

Тема домашнего задания «Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения и водоотведения».

Типовое домашнее задание:

Задача 1: К закрытому резервуару с водой (рис. 1) присоединены два ртутных манометра. Определить глубину погружения нижнего манометра h, если известны показания обоих манометров h_1 и h_2, а также глубина погружения верхнего манометра a. Плотность воды 1000 кг/м^3, плотность ртути 13600 кг/м^3. Исходные данные принять согласно варианту:

Исходные данные	Единицы измерения	Значение для варианта			
		1	2	3	4

h_1	мм	300	350	460	600
h_2	мм	350	500	700	900
a	м	0,5	0,6	0,7	0,8

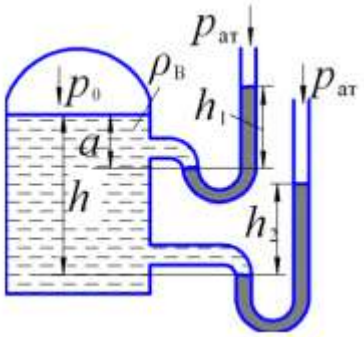


Рисунок 1

Задача 2. Определить шероховатость стенок безнапорного трубопровода круглого сечения для пропуска расхода Q = 14,8 м^3/с при следующих данных: радиус r = 300 мм, наполнение 0,7, уклон трубы i = 0,004.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета с оценкой.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета с оценкой проводится в 5 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Викулин, П. Д. Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебник для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.01 Техносферная безопасность (№06 от 29.08.2017) / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - 394 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 388. - ISBN 978-5-7264-1873-5	50
2	Алексеев, Е. В. Основы моделирования систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебное пособие для подготовки магистров по направлению 08.04.01 (270800) "Строительство" (магистерские программы "Водоснабжение городов и промышленных предприятий" и "Водоснабжение и водоотведение") / Е. В. Алексеев, В. Б. Викулина, П. Д. Викулин ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2015. - 122 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 121-122. - ISBN 978-5-7264-1058-6	26
3	Водоотведение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва : АСВ, 2014. - 409 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 408-409 (38 назв.). - ISBN 978-5-93093-983-5	71

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Викулин, П. Д. Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения : учебник / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 396 с. — ISBN 978-5-7264-1873-5	https://www.iprbookshop.ru/86292.html
2	Крестин, Е. А. Примеры решения задач по гидравлике : учебное пособие / Е. А. Крестин. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 203 с. — ISBN 978-5-9585-0462-6.	https://www.iprbookshop.ru/20449.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Основы расчёта гидравлических процессов в системах водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 303 «В» УЛБ	Доска 3-х элементная.3000*1000 Монитор 22 0* ЖК (LCD) (10 шт.) Печь муфельная СНОЛ 1,6.2,5/9-И3 Системный блок компьютера в сборе (10 шт.)	7-zip (СРПО (не требуется); OpL) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AutoCAD [2021](Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50](ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) NanotechROCAD(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ROSA(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Winflows(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, ADT](OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ZuluDrain 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ZuluGIS 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ZuluHydro 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест,	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
и.о. зав. кафедрой	к.т.н., доцент	Густов Д.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механизация строительства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Средства механизации строительства» является формирование компетенций обучающегося в области механизации строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 08.03.01 Строительство.
Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен проектировать модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК-3.2 Выбор оборудования, реализующего аддитивные технологии
ПК-4. Способен проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК 4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-7 Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК 7.10 Выбор средств механизации при строительстве, монтаже систем водоснабжения и водоотведения
ПК-8. Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК 8.7 Выбор средств механизации при техническом обслуживании и ремонте систем водоснабжения и водоотведения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.2 Выбор оборудования, реализующего аддитивные технологии	**Знает** основы устройства средств механизации строительства **Знает** технико-эксплуатационные характеристики средств механизации строительства **Знает** методики расчёта средств механизации строительства для реальных режимов эксплуатации **Имеет навыки (начального уровня)** осуществления подбора средств механизации строительства под требования строительного объекта **Имеет навыки (начального уровня)** оценки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	производительности основных видов средств механизации строительства
ПК 4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основы устройства средств механизации строительства **Знает** технико-эксплуатационные характеристики средств механизации строительства **Знает** методики расчёта средств механизации строительства для реальных режимов эксплуатации **Имеет навыки (начального уровня)** осуществления подбора средств механизации строительства под требования строительного объекта **Имеет навыки (начального уровня)** оценки производительности основных видов средств механизации строительства
ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Знает** технико-эксплуатационные характеристики средств механизации строительства **Знает** методики расчёта средств механизации строительства для реальных режимов эксплуатации **Имеет навыки (начального уровня)** осуществления подбора средств механизации строительства под требования строительного объекта **Имеет навыки (начального уровня)** оценки производительности основных видов средств механизации строительства
ПК 7.10 Выбор средств механизации при строительстве, монтаже систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** основы устройства средств механизации строительства **Знает** технико-эксплуатационные характеристики средств механизации строительства **Знает** методики расчёта средств механизации строительства для реальных режимов эксплуатации **Имеет навыки (начального уровня)** осуществления подбора средств механизации строительства под требования строительного объекта **Имеет навыки (начального уровня)** оценки производительности основных видов средств механизации строительства
ПК 8.7 Выбор средств механизации при техническом обслуживании и ремонте систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** основы устройства средств механизации строительства **Знает** технико-эксплуатационные характеристики средств механизации строительства **Знает** методики расчёта средств механизации строительства для реальных режимов эксплуатации **Имеет навыки (начального уровня)** осуществления подбора средств механизации строительства под требования строительного объекта **Имеет навыки (начального уровня)** оценки производительности основных видов средств механизации строительства

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет _2_ зачётные единицы (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общие сведения, устройство и расчёт средств механизации строительства	5	4					31	9	*Контрольная работа р. 2,3 Защита отчёта по лабораторным работам р. 2, 3.*
2	Подъёмно-транспортные машины	5	6	4	4					
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	5	4	4	4					
4	Машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	5	2							
	Итого:		16	8	8			31	9	*зачет*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общие сведения, устройство и расчёт средств механизации строительства	8	0,5					51	9	*Контрольная работа р. 2,3 Защита отчёта по лабораторным работам р. 2, 3.*
2	Подъёмно-транспортные машины	8	0,5	1	4					
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	8	0,5	1	4					
4	Машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	8	0,5							
	Итого:		2	2	8			51	9	*зачет*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общие сведения, устройство и расчёт средств механизации строительства	8						57	9	*Контрольная работа р. 2,3 Защита отчёта по лабораторным работам р. 2, 3.*
2	Подъёмно-транспортные машины	8		1	2					
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	8		1	2					
4	Машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	8								
	Итого:			2	4			57	9	*зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения, устройство и расчёт средств механизации строительства	Структурная схема средств механизации строительства; характеристика элементов структурной группы, их функциональное назначение, виды, применение. Основы теорий расчётов: рабочих процессов; привода средств механизации строительства, включая тяговую динамику; производительность. Базы данных по средствам механизации строительства. Понятие аддитивных технологий в строительстве, их достоинства и недостатки.
2	Подъёмно-транспортные машины	Грузоподъёмные машины. Место и роль в строительстве, классификация. Назначение и основные виды домкратов, лебёдок, талей и подъёмников. Краны стреловые: классификация, основные характеристики, достоинства и недостатки. Определение зоны обслуживания стрелового крана. Башенные краны с поворотной и неповоротной башней. Устойчивость кранов. Расчёт производительности кранов. Краны пролётного типа: мостовые, козловые и кабельные краны. Машины непрерывного транспорта. Конвейерный транспорт грузов: ленточные, пластинчатые, скребковые и роликовые конвейеры. Винтовые конвейеры. Элеваторы. Принципы выбора оборудования для реализации аддитивных технологий в строительстве.
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	Грунт как рабочая среда машин для земляных работ. Способы разработки грунтов и их энергоёмкость. Разработка грунта механическим способом. Машины для подготовительных и вспомогательных работ. Навесные рыхлители на тракторах, корчеватели. Автомобильный транспорт. Экскаваторы одноковшовые: классификация, рабочий процесс, рабочее оборудование. Расчёт производительности одноковшовых экскаваторов. Траншейные экскаваторы с роторным и цепным рабочим органом. Классификация. Основные технико-эксплуатационные показатели и расчёт производительности. Землеройно-транспортные машины (ЗТМ): их классификация, области применения и основные характеристики. Тяговый расчёт бульдозера. Расчёт производительности ЗТМ. Машины и оборудование для выполнения буровых работ при производстве взрывных и свайных работ. Основные методы

		бурения. Машины и методы погружения готовых свай. Параметры, характеризующие свайные работы. Производительность свайных работ. Машины и оборудование для бестраншейной прокладки коммуникаций.
4	Машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	Основные виды строительных составов и требования к составам для реализации аддитивных технологий. Классификация машин и оборудования для бетонных работ. Смесительные машины: классификация, главный и основные параметры, устройство основных типов и тенденции развития. Основы теории рабочих процессов и рационального выбора режима работы. Машины и оборудование для распределения, укладки (нанесения) строительных составов. Классификация по виду используемых насосов, манипуляторов, укладывающих и распылительных устройств применительно к отдельным видам строительных составов. Особенности применения оборудования, реализующего аддитивные технологии в строительстве. Основы теории рабочих процессов транспортирования строительных составов и выбора машин. Поверхностные, глубинные и ручные вибраторы. Оценка производительности и выбора количества глубинных вибраторов.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения, устройство и расчёт средств механизации строительства	Основы теорий расчётов: рабочих процессов; привода средств механизации строительства, включая тяговую динамику; производительность.
2	Подъёмно-транспортные машины	Башенные краны с поворотной и неповоротной башней. Устойчивость кранов. Расчёт производительности кранов.
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	Экскаваторы одноковшовые: классификация, рабочий процесс, рабочее оборудование. Расчёт производительности одноковшовых экскаваторов.
4	Машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	Основы теории рабочих процессов и рационального выбора режима работы. Основы теории рабочих процессов транспортирования строительных составов и выбора машин.

Форма обучения – заочная.

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Подъёмно-транспортные машины	**Изучение конструктивной схемы средств механизации строительства.** На различных моделях изучается устройство, основные параметры, скоростные режимы основных механизмов.
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	**Определение основных параметров процесса копания грунта ковшом драглайна.** На стенде «Грунтовый канал», в котором реализуется процесс копания грунта; определяются формы продольного сечения разрабатываемого ковшом грунта, его размеры и объём отделённого грунта; снимаются показания тягового усилия по длине выемки; рассчитываются основные параметры процесса копания: сопротивление трения, резания и перемещения призмы волочения, коэффициент наполнения ковша.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Подъёмно-транспортные машины	**Основные механизмы строительных машин.** Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ; описание выполняемых лабораторных работ.
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Подъёмно-транспортные машины	**Основные механизмы строительных машин.** Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ; описание выполняемых лабораторных работ.
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Подъёмно-транспортные машины	**Производительность башенного крана.** Расчет сменной производительности башенного крана с учетом конкретных условий его работы. **Расчет основных параметров ленточного конвейера, обеспечивающих его требуемую производительность.** По заданной производительности рассчитать и выбрать необходимую ленту и определить потребную мощность двигателя ленточного конвейера.
3	Машины для земляных,	**Расчет автомобильного транспорта на строительной**

	буровых и свайных работ	**площадке.** Выполняется тяговый расчет автомобильного транспорта, производительность и сменный пробег автомобиля. **Тяговый расчет машин для земляных работ.** На примере бульдозера составить уравнение силового баланса в транспортном и рабочем режимах работы, обеспечивающее нормальное условие ее движения без буксования.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Подъёмно-транспортные машины	**Производительность башенного крана.** Расчет сменной производительности башенного крана с учетом конкретных условий его работы. **Расчет основных параметров ленточного конвейера, обеспечивающих его требуемую производительность.** По заданной производительности рассчитать и выбрать необходимую ленту и определить потребную мощность двигателя ленточного конвейера.
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	**Расчет автомобильного транспорта на строительной площадке.** Выполняется тяговый расчет автомобильного транспорта, производительность и сменный пробег автомобиля. **Тяговый расчет машин для земляных работ.** На примере бульдозера составить уравнение силового баланса в транспортном и рабочем режимах работы, обеспечивающее нормальное условие ее движения без буксования.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Подъёмно-транспортные машины	**Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы по типовым машинам на строительной площадке.** Расчет сменной производительности башенного крана с учетом конкретных условий его работы, расчет основных параметров ленточного конвейера, расчет автомобильного транспорта, тяговый расчет машин для земляных работ
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся очной формы обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения, устройство и расчёт средств механизации строительства	Классификация строительных процессов и работ.
2	Подъёмно-транспортные машины	Индексация грузоподъемных машин.
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	Индексация машин для земляных и свайных работ.
4	Машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	Особенности уплотнения бетонной смеси и происходящие при этом процессы. Основные виды строительных составов.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся очно-заочной формы обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения, устройство и расчёт средств механизации строительства	Классификация строительных процессов и работ. Общая классификация средств механизации строительства. Структурная схема средств механизации строительства; характеристика элементов структурной группы, их функциональное назначение, виды, применение. Базы данных по средствам механизации строительства. Понятие аддитивных технологий в строительстве, их достоинства и недостатки.
2	Подъёмно-транспортные машины	Грузоподъёмные машины. Место и роль в строительстве, классификация. Назначение и основные виды домкратов, лебёдок, талей и подъёмников. Индексация грузоподъемных машин. Краны стреловые: классификация, основные характеристики, достоинства и недостатки. Определение зоны обслуживания стрелового крана. Краны пролётного типа: мостовые, козловые и кабельные краны. Машины непрерывного транспорта. Конвейерный транспорт грузов: ленточные, пластинчатые, скребковые и роликовые конвейеры. Винтовые конвейеры. Элеваторы. Принципы выбора оборудования для реализации аддитивных технологий в строительстве. *Лабораторные работы:* Изучение конструктивной схемы средств механизации строительства.

3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	Грунт как рабочая среда машин для земляных работ. Способы разработки грунтов и их энергоёмкость. Разработка грунта механическим способом. Машины для подготовительных и вспомогательных работ. Навесные рыхлители на тракторах, корчеватели. Автомобильный транспорт. Траншейные экскаваторы с роторным и цепным рабочим органом. Классификация. Основные технико-эксплуатационные показатели и расчёт производительности. Землеройно-транспортные машины (ЗТМ): их классификация, области применения и основные характеристики. Тяговый расчёт бульдозера. Расчёт производительности ЗТМ. Машины и оборудование для выполнения буровых работ при производстве взрывных и свайных работ. Основные методы бурения. Машины и методы погружения готовых свай. Параметры, характеризующие свайные работы. Производительность свайных работ. Машины и оборудование для бестраншейной прокладки коммуникаций. Индексация машин для земляных и свайных работ. *Лабораторные работы* Определение основных параметров процесса копания грунта ковшом драглайна.
4	Машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	Основные виды строительных составов и требования к составам для реализации аддитивных технологий. Особенности уплотнения бетонной смеси и происходящие при этом процессы. Основные виды строительных составов. Классификация машин и оборудования для бетонных работ. Смесительные машины: классификация, главный и основные параметры, устройство основных типов и тенденции развития. Машины и оборудование для распределения, укладки (нанесения) строительных составов. Классификация по виду используемых насосов, манипуляторов, укладывающих и распылительных устройств применительно к отдельным видам строительных составов. Особенности применения оборудования, реализующего аддитивные технологии в строительстве. Поверхностные, глубинные и ручные вибраторы. Оценка производительности и выбора количества глубинных вибраторов.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся заочной формы обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения

1	Общие сведения, устройство и расчёт средств механизации строительства	Классификация строительных процессов и работ. Структурная схема средств механизации строительства; характеристика элементов структурной группы, их функциональное назначение, виды, применение. Основы теорий расчётов: рабочих процессов; привода средств механизации строительства, включая тяговую динамику; производительность. Базы данных по средствам механизации строительства. Понятие аддитивных технологий в строительстве, их достоинства и недостатки.
2	Подъёмно-транспортные машины	Грузоподъёмные машины. Место и роль в строительстве, классификация. Назначение и основные виды домкратов, лебёдок, талей и подъёмников. Индексация грузоподъемных машин. Краны стреловые: классификация, основные характеристики, достоинства и недостатки. Определение зоны обслуживания стрелового крана. Башенные краны с поворотной и неповоротной башней. Устойчивость кранов. Расчёт производительности кранов. Производительность башенного крана. Краны пролётного типа: мостовые, козловые и кабельные краны. Машины непрерывного транспорта. Конвейерный транспорт грузов: ленточные, пластинчатые, скребковые и роликовые конвейеры. Винтовые конвейеры. Элеваторы. Расчет основных параметров ленточного конвейера, обеспечивающих его требуемую производительность. Принципы выбора оборудования для реализации аддитивных технологий в строительстве. *Лабораторные работы:* Изучение конструктивной схемы средств механизации строительства.
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	Грунт как рабочая среда машин для земляных работ. Способы разработки грунтов и их энергоёмкость. Разработка грунта механическим способом. Машины для подготовительных и вспомогательных работ. Навесные рыхлители на тракторах, корчеватели. Автомобильный транспорт. Расчет автомобильного транспорта на строительной площадке. Экскаваторы одноковшовые: классификация,

		рабочий процесс, рабочее оборудование. Расчёт производительности одноковшовых экскаваторов. Траншейные экскаваторы с роторным и цепным рабочим органом. Классификация. Основные технико-эксплуатационные показатели и расчёт производительности. Землеройно-транспортные машины (ЗТМ): их классификация, области применения и основные характеристики. Расчёт производительности ЗТМ. Тяговый расчёт машин для земляных работ. Машины и оборудование для выполнения буровых работ при производстве взрывных и свайных работ. Основные методы бурения. Машины и методы погружения готовых свай. Параметры, характеризующие свайные работы. Производительность свайных работ. Машины и оборудование для бестраншейной прокладки коммуникаций. Индексация машин для земляных и свайных работ. *Лабораторные работы* Определение основных параметров процесса копания грунта ковшом драглайна.
4	Машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	Основные виды строительных составов и требования к составам для реализации аддитивных технологий. Особенности уплотнения бетонной смеси и происходящие при этом процессы. Основные виды строительных составов. Классификация машин и оборудования для бетонных работ. Смесительные машины: классификация, главный и основные параметры, устройство основных типов и тенденции развития. Основы теории рабочих процессов и рационального выбора режима работы. Машины и оборудование для распределения, укладки (нанесения) строительных составов. Классификация по виду используемых насосов, манипуляторов, укладывающих и распылительных устройств применительно к отдельным видам строительных составов. Особенности применения оборудования, реализующего аддитивные технологии в строительстве. Основы теории рабочих процессов транспортирования строительных составов и выбора машин. Поверхностные, глубинные и ручные вибраторы. Оценка производительности и выбора количества глубинных вибраторов.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. *Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основы устройства средств механизации строительства	1-4	защита отчёта по лабораторным работам, зачет
Знает технико-эксплуатационные характеристики средств механизации строительства	1-4	контрольная работа, защита отчёта по лабораторным работам, зачет

Знает методики расчёта средств механизации строительства для реальных режимов эксплуатации	1-4	контрольная работа, защита отчёта по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) осуществления подбора средств механизации строительства под требования строительного объекта	2-3	контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) оценки производительности основных видов средств механизации строительства	2-3	контрольная работа

1.2. *Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания*

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. *Промежуточная аттестация*

2.1.1. *Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета*

Форма(ы) промежуточной аттестации:

зачет в 5 семестре при очной форме обучения и в 8 семестре при очно-заочной и заочной формах обучения.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в _5_ семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общие сведения, устройство и расчёт средств механизации строительства	1. Строительно-технологический процесс. 2. Парк строительных машин? 3. Показатели строительно-монтажных работ. 4. Комплект строительных машин. 5. Производительность строительных машин. 6. Категории производительности строительных машин. 7. Структурная схема машины. 8. Функциональная схема машины. 9. Привод строительных машин. 10. Типы приводов строительных машин. 11. Состав гидравлического привода. 12. Трансмиссия. 13. Типы механических передач. 14. Система управления. 15. Классификация систем управления. 16. Ходовое оборудование. 17. Типы ходового оборудования. 18. Рабочее оборудование. 19. Характеристики рабочего оборудования. 20. Классификация строительных машин: по назначению, по режиму работы, по виду силового оборудования, по степени подвижности, по типу ходового оборудования, по степени универсальности. 21. Какие требования предъявляются к строительным машинам? 22. Свойства надежности. 23. Этапы эксплуатации строительных машин и их характеристика. 24. Что такое базы данных по средствам механизации строительства? 25. Что такое аддитивные технологии в строительстве, их достоинства и недостатки. 26. Признаки аддитивных технологий в строительстве.
2	Подъёмно-транспортные машины	27. Классификация грузоподъёмных машин. 28. Виды домкратов. 29. Классификация кранов по конструкции. 30. Индексация кранов стреловых. 31. Автомобильные краны. 32. Для чего предназначены башенные краны? 33. Классификация башенных кранов: по типу стрел, по типу башен, по способу уравновешивания, по способу установки. 34. Какими способами производится изменение вылета крюка башенного крана?

		35. Основные механизмы башенного крана. 36. Устойчивость башенного крана. 37. Самоподъемные башенный кран. 38. Применение башенного крана для реализации аддитивных технологий. 39. Основные технико-эксплуатационные характеристики башенного крана. 40. Методика расчета производительности башенного крана. 41. Мостовые пролетные краны. 42. Применение мостовых пролетных кранов для реализации аддитивных технологий. 43. Козловые пролетные краны. 44. Кабельные пролетные краны. 45. Классификация конвейеров. 46. Конструкция ленточного конвейера. 47. Для чего применяются пластинчатые конвейеры? 48. Методика расчета производительности ленточного и пластинчатого конвейера. 49. Ковшовые и скребковые конвейеры. Определение производительности. 50. Шнековые конвейеры. Определение производительности. 51. Требования к оборудованию для реализации аддитивных технологий в строительстве.
3	Машины для земляных, буровых и свайных работ	52. Способы разработки грунтов. 53. Машины для подготовительных работ. Применение и основные характеристики. 54. Экскаватор. Назначение. Область применения. 55. Классификация одноковшового экскаватора. 56. Индексация одноковшового экскаватора. 57. Основные технико-эксплуатационные характеристики одноковшового экскаватора. 58. Методика расчета производительности одноковшового экскаватора. 59. Траншейные экскаваторы. Назначение. Область применения. Индексация. 60. Классификация траншейного экскаватора. 61. Основные технико-эксплуатационные характеристики траншейного экскаватора. 62. Методика расчета производительности траншейного экскаватора. 63. Бульдозер. Назначение. Область применения. 64. Классификация бульдозеров. 65. Основные технико-эксплуатационные характеристики бульдозера. 66. Методика расчета производительности бульдозера. 67. Автогрейдер. Назначение. Область применения. 68. Основные технико-эксплуатационные характеристики автогрейдера. 69. Методика расчета производительности

		автогрейдера. 70. Скрепер. Назначение. Область применения. 71. Классификация скреперов. 72. Основные технико-эксплуатационные характеристики скрепера. 73. Методика расчета производительности скрепера. 74. Оборудование для погружения свай и его технико-эксплуатационные характеристики. 75. Классификация молотов для погружения свай и их краткая характеристика. 76. Методика расчета производительности машины и оборудование для буровых и свайных работ. 77. Машины и оборудование для бестраншейной прокладки коммуникаций.
4	Машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	78. Основные виды строительных составов. 79. Требования к составам для реализации аддитивных технологий. 80. Классификация машин и оборудования для бетонных работ. 81. Классификация смесительных машин и их основные параметры. Тенденции развития. 82. Машины и оборудование для распределения, укладки (нанесения) строительных составов. 83. Особенности применения оборудования, реализующего аддитивные технологии в строительстве. 84. Особенности уплотнения бетонной смеси. Виды вибраторов. 85. Оценка производительности и выбора количества глубинных вибраторов. 86. Оборудование для производства бетонных работ с применением аддитивных технологий.

2.1.2. *Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. *Текущий контроль*

2.2.1. *Перечень форм текущего контроля:*

Форма обучения – очная:

- контрольная работа в 5 семестре;
- защита отчёта по ЛР в 5 семестре.

Форма обучения –очно-заочная и заочная.

- контрольная работа в 8 семестре;
- защита отчёта по ЛР в 8 семестре.

2.2.2. *Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

Контрольная работа.

Тема контрольной работы: «Основы расчета средств механизации строительства»

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий:

1. Что влияет на устойчивость башенного крана?
2. Перечислить основные технические характеристики башенных кранов.
3. Как изменяется грузоподъемность крана при изменении вылета крюка?
4. Перечислите технологические операции рабочего цикла башенного крана.
5. От каких параметров зависит сменная производительность башенного крана?
6. От каких параметров зависит выбор ширины ленты конвейера?
7. На что расходуется потребная мощность двигателя привода ленточного конвейера?
8. От каких параметров зависит диаметр и длина приводного и натяжного барабанов ленточного конвейера?
9. Какие технико-эксплуатационные параметры влияют на сменную производительность автосамосвала?
10. Какие сопротивления возникают при движении машины для земляных работ?
11. Какие технико-эксплуатационные параметры влияют на сменную производительность бульдозера.
12. Привести уравнение силового баланса при движении машины.
13. Определить производительность башенного крана с учетом конкретных условий его работы.
14. Согласно заданной производительности рассчитать и выбрать необходимую ленту и определить потребную мощность двигателя ленточного конвейера.
15. Произвести тяговый расчет автомобильного транспорта, определить производительность и сменный пробег автомобиля.
16. Составить уравнение силового баланса на тяговом и транспортном режимах работы машины, обеспечивающее нормальное условие движения ее без буксования.

Защита отчёта по лабораторным работам.

Тема отчёта по лабораторным работам: «Изучение устройства и определение основных параметров средств механизации строительства»

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты лабораторных работ:

1. Перечислить название и назначение механизмов башенного крана.
2. Из каких основных элементов состоит машина?
3. Из каких элементов состоит и для чего применяется полиспаст?
4. Что такое лебедка и для чего она служит?
5. От чего зависит категория трудности разрабатываемого грунта?
6. Устройство и рабочий процесс драглайна.
7. Составные операции цикла драглайна.
8. Основные положения теории копания.
9. Расчет сил сопротивления копания грунта ковшом драглайна.
10. Назначение тормоза лебедки крана.
11. Назначение противовеса башенного крана.

3. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в _5_ семестре при очной форме обучения и в 8 семестре при очно-заочной и заочной формах обучения. Для оценивания знаний используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

3.3. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Очная, очно-заочная, заочная
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Дроздов, А. Н. Строительные машины и оборудование [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / А. Н. Дроздов. - Москва : Академия, 2012. - 445 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 441-442 (15 назв.). - ISBN 978-5-7695-8422-0	347
2	Дроздов, А. Н. Строительные машины и оборудование [Текст] : практикум / А. Н. Дроздов, Е. М. Кудрявцев. - Москва : Академия, 2012. - 173 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 171 (12 назв.). - ISBN 978-5-7695-8423-7	300
3	Доценко, А. И. Строительные машины [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Строительство" / А. И. Доценко, В. Г. Дронов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 532 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 529 (6 назв.). - ISBN 978-5-16-004826-0	119
4	Кудрявцев, Е. М. Строительные машины и оборудование (с примерами расчетов, включая и на компьютере) [Текст] : учебник для студентов обучающихся по программе бакавлариата по направлению 270800 "Строительство" / Е. М. Кудрявцев. - Москва : АСВ, 2012. - 327 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Учебник XXI век.). - Библиогр.: с. 322. - ISBN 978-5-93093-892-0	57

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Жулай, В. А. Строительные, дорожные машины и оборудование: справочное пособие / В. А. Жулай, Н. П. Куприн. — 2-е изд. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-7731-0781-1	http://www.iprbookshop.ru/93307.html
2	Кошкарёв, Е. В. Машина в строительном деле: сборник задач с примерами расчетов / Е. В. Кошкарёв. — Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-0610-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :	http://www.iprbookshop.ru/16377.html
3	Уваров, В. А. Машины для технологического транспортирования строительных материалов и изделий: учебное пособие / В. А. Уваров, М. А. Степанов, Е. В. Кошкарев. — Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 216 с. — ISBN 978-5-7264-0764-7	http://www.iprbookshop.ru/20010.html
4	Максименко, А. Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин: учебное пособие / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 391 с. — ISBN 978-985-06-2498-7.	http://www.iprbookshop.ru/48015.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Журнал «Аддитивные технологии»	https://additiv-tech.ru/
Строительные машины и оборудование, справочник	https://stroy-technics.ru
Журнал "Строительные и Дорожные машины"	http://new.sdmpress.ru/index.php

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лаборатория землеройных и подъемно-транспортных машин **Ауд. 110 «Г» УЛБ** Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	Грунтовый лоток для исследования рабочих органов машин для землеройных работ Действующая демонстрационная модель башенного крана с грузовой кареткой КБ 160.2	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет

	Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор №

		109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.) Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Ефремов Р.В.
Старший преподаватель	к.т.н.	Шарапов Р.Р.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Насосы и насосные станции» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и проектирования насосных установок и насосных станций для инженерных систем зданий и сооружений населенных пунктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов.
	ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-8. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов.	**Знает** перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к насосным и воздуходувным станциям систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки технических решений к проектированию, строительству, эксплуатации насосных и воздуходувных станций действующим нормативно-техническим и нормативно-методическим документам.
ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** принципы конструирования и параметры, характеризующие работу насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Знает** устройство, конструкции и принцип работы насосов и воздуходувок, конструкции и принципы проектирования насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование.
ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора типовых компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-5.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов. **Имеет навыки (начального уровня)** расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (емкостные сооружения, водоводы, электроснабжение, внутренние инженерные системы) проекта насосной станции и проекта системы водоснабжения и водоотведения объекта проектирования.
ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора и сравнения проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование.
ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов. **Имеет навыки (начального уровня)** расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** подготовки и оформления текстовой части проектной документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-6.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок и насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования эксплуатации и ремонту насосных и воздуходувных станций
ПК-7.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок, насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-7.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** контроля гидравлических режимов работы насосных и воздуходувных установок
ПК-7.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	**Знает** параметры работы насосных установок и насосных станций систем водоснабжения и водоотведения и их взаимодействие с емкостными сооружениями и трубопроводами. **Знает** возможные неполадки, причины отказов и аварийных ситуаций при работе насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	5	8	2	6	–	16	64	36	*защита отчёта по лабораторным работам (р.1-2), контрольная работа (р. 2-3)*
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	5	12	6	10	–				
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	5	12	–	8	–				
	Итого:	5	32	8	24	–	16	64	36	*Зачет с оценкой, защита КП*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	5	2	2	8	–	16	125	27	*защита отчёта по лабораторным работам (р.1-2), контрольная работа (р. 2-3)*
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	5								
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	5								
	Итого:	5	2	2	8	–	16	125	27	*Зачет с оценкой, защита КП*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	5	–	2	6	–	10	135	27	*защита отчёта по лабораторным работам (р.1-2), контрольная работа (р. 2-3)*
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	5								
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	5								
	Итого:	5	–	2	6	–	10	135	27	*Зачет с оценкой, защита КП*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;
- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	***Тема 1. Насосы и воздуходувные машины*** Классификация насосов и воздуходувных машин. Краткая история развития насосов и компрессоров. Конструкции насосов: динамических, объемных. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных и агрессивных жидкостей. Струйные и воздушные водоподъемники. Воздуходувки и компрессоры. ***Тема 2. Основные энергетические параметры насосов*** Основные энергетические параметры насосов: подача, напор, давление, мощность, КПД. Терминология, расчеты, измерение. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Кавитация в насосах и борьба с ней. Основное уравнение центробежного насоса. Приближенные формулы подачи и напора насоса.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и	***Тема 3. Законы подобия. Коэффициент быстроходности*** Законы подобия насосов. Формулы пересчета. Коэффициент

	их характеристики. Совместная работа насосов.	быстроходности. ***Тема 4. Характеристики центробежных насосов*** Характеристики центробежных насосов: теоретические, рабочие, универсальные, сводные (графики полей). Построение характеристик насосов. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Характеристика трубопровода. Приведенная характеристика насоса. ***Тема 5. Методы регулирования подачи и напора насосов*** Методы регулирования подачи и напора насосов. Влияние изменения уровня воды в источнике и напорном резервуаре на режим работы насосов. ***Тема 6. Параллельная и последовательная работа насосов.*** Параллельная работа насосов. Параллельная работа насосов с разными характеристиками. Последовательная работа насосов.
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	***Тема 7. Конструкции насосных и воздуходувных станций*** Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздуходувных станций. Конструкции насосных и воздуходувных станций. Назначение и схемы станций. Водопроводные насосные станции. Насосные станции систем водоотведения. Приемный резервуар насосных станций систем водоотведения. Аварийно-регулирующие резервуары. Воздуходувные станции. ***Тема 8. Проектирование насосных и воздуходувных станций*** Организация и проведение проектных работ. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздуходувных станций. Состав оборудования насосных станций. Расчет энергетических параметров и определение напора насосной станции. Выбор энергетического оборудования. Основные энергетические параметры и определение давления воздуходувной станции. ***Тема 9. Эксплуатация насосных и воздуходувных станций*** Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздуходувных станций. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Натурные испытания агрегатов насосных станций. Технико-экономические показатели работы насосных станций. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздуходувных станций.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	Общие сведения о насосных и воздуходувных станциях. Классификация насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов: подача, напор, давление, мощность, КПД. Кавитация в насосах и борьба с ней. Коэффициент быстроходности. Построение характеристик насосов. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Характеристика трубопровода.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	

3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	

Форма обучения – заочная

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	*Лабораторная работа 1. Испытания различных типов насосов.* Изучение конструкций насосов. Измерение энергетических параметров динамических и объемных насосов: подачи, напора. Построение графической характеристики насосов.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	*Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.* Изучение конструкций насосов. Измерение энергетических параметров центробежного насоса: подачи, напора, мощности, КПД. Построение графической характеристики насоса. *Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном включении.* Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при последовательном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе. *Лабораторная работа 4. Совместная работа насосов при параллельном включении.* Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при параллельном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ. *Лабораторная работа 1. Испытания различных типов насосов.* *Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.* *Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном включении.* *Лабораторная работа 4. Совместная работа насосов при параллельном включении.*
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Классификация и	Демонстрация лабораторного оборудования и методики

	конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	выполнения лабораторных работ. *Лабораторная работа 1. Испытания различных типов насосов.* *Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.* *Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном включении.* *Лабораторная работа 4. Совместная работа насосов при параллельном включении.*
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	***Тема 1. Основные конструкции и рабочие элементы центробежных машин*** Классификация насосов. Особенности конструкций различных видов насосов. Области применения насосов различных видов. ***Тема 2. Определение подачи водопроводной насосной станции*** Расчет подачи насосной станции на хозяйственно-питьевые нужды и на противопожарные нужды. Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов второго подъема. Определение емкости и размеров бака водонапорной башни. Определение емкости резервуаров чистой воды. ***Тема 3. Определение подачи канализационной насосной станции*** Определение расчетных расходов канализационной насосной станции и режима работы системы водоотведения. Построение графиков водоотведения населенного пункта и работы насосов. Определение размеров приемного резервуара.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	***Тема 4. Определение напора насосной станции*** Оценка геометрической и вакуумметрической высоты всасывания насоса. Оценка и расчет напора насоса по показаниям приборов и аналитическими методами. Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов. Определение требуемого напора насосной станции на различные расчетные случаи. ***Тема 5. Подбор насосных агрегатов*** Подбор насосных агрегатов, использование графических характеристик насосов. Определение потребляемой мощности насоса и подбор электродвигателя. ***Тема 6. Построение графических характеристик насосов и трубопроводов.*** Построение графических характеристик насосов при параллельной работе. Построение графических характеристик водоводов. Определение рабочих точек. Проверка работы насосной станции на случай аварии. ***Тема 7. Уточнение режима работы насосной станции*** Пересчет основных энергетических параметров насоса на этапе регулирования работы насосной станции. Регулирование работы центробежного насоса при совместной работе насосов. Уточнение режима работы насосной станции при выбранных марках насосов.

3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	***Тема 8. Выбор компоновочных и конструктивных решений здания насосной станции*** Анализ основных конструктивных решений зданий насосных станций. Определение расположения насосных агрегатов и определение основных размеров здания насосной станции. Проектирование всасывающих и напорных трубопроводов. Проектирование подземной и надземной части здания насосной станции. ***Тема 9. Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения.*** Определение отметки установки насосных агрегатов. Подбор трансформаторов. Подбор подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные системы водопроводной насосной станции. ***Тема 10. Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоотведения.*** Определение отметки установки погружных насосных агрегатов. Оценка и расчет основных энергетических параметров воздуходувных станций. Подбор решеток и дробилок. Вспомогательные системы канализационной насосной станции. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования, систем и коммуникаций. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	***Тема 1. Основные конструкции и рабочие элементы центробежных машин*** Классификация насосов. Особенности конструкций различных видов насосов. Области применения насосов различных видов. ***Тема 2. Определение подачи водопроводной насосной станции*** Расчет подачи насосной станции на хозяйственно-питьевые нужды и на противопожарные нужды. Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов второго подъема. Определение емкости и размеров бака водонапорной башни. Определение емкости резервуаров чистой воды. ***Тема 3. Определение напора насосной станции*** Оценка геометрической и вакуумметрической высоты всасывания насоса. Оценка и расчет напора насоса по показаниям приборов и аналитическими методами. Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов. Определение требуемого напора насосной станции на различные расчетные случаи. ***Тема 4. Подбор насосных агрегатов*** Подбор насосных агрегатов, использование графических характеристик насосов. Определение потребляемой мощности насоса и подбор электродвигателя.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	Разбор примеров определения подачи и напора насосной станции и построения графических характеристик насосов и трубопроводов.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	***Тема 1. Насосы и воздуходувные машины*** Конструкции насосов: аксиально-поршневой нагнетатель, химические, бочковые, гидротаранные.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	***Тема 2. Характеристики центробежных насосов*** (проработать более углубленно) Характеристики центробежных насосов: теоретические, рабочие, универсальные, сводные (графики полей). Построение характеристик насосов.

		Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Характеристика трубопровода. Приведенная характеристика насоса.
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	***Тема 3. Конструкции насосных и воздуходувных станций*** (ознакомиться подробнее) Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздуходувных станций. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздуходувных станций. ***Тема 4. Эксплуатация насосных и воздуходувных станций*** (ознакомиться подробнее) Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздуходувных станций. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Натурные испытания агрегатов насосных станций. Технико-экономические показатели работы насосных станций. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздуходувных станций.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	***Тема 1. Насосы и воздуходувные машины*** Краткая история развития насосов и компрессоров. Конструкции насосов: динамических, объемных. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных и агрессивных жидкостей. Струйные и воздушные водоподъемники. Воздуходувки и компрессоры. ***Тема 2. Основные энергетические параметры насосов*** Терминология, расчеты, измерение. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Основное уравнение центробежного насоса. Приближенные формулы подачи и напора насоса. *Лабораторная работа 1. Испытания различных типов насосов.* Изучение конструкций насосов. Измерение энергетических параметров динамических и объемных насосов: подачи, напора. Построение графической характеристики насосов. ***Основные конструкции и рабочие элементы центробежных машин*** Классификация насосов. Особенности конструкций различных видов насосов. Области применения насосов различных видов. ***Определение подачи водопроводной насосной станции*** Расчет подачи насосной станции на хозяйственно-питьевые нужды и на противопожарные нужды. Построение графиков водопотребления населенного пункта и

		работы насосов второго подъема. Определение емкости и размеров бака водонапорной башни. Определение емкости резервуаров чистой воды. ***Определение подачи канализационной насосной станции*** Определение расчетных расходов канализационной насосной станции и режима работы системы водоотведения. Построение графиков водоотведения населенного пункта и работы насосов. Определение размеров приемного резервуара.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	***Тема 3. Законы подобия. Коэффициент быстроходности*** Законы подобия насосов. Формулы пересчета. ***Тема 4. Характеристики центробежных насосов*** Характеристики центробежных насосов: теоретические, рабочие, универсальные, сводные (графики полей). Приведенная характеристика насоса. ***Тема 5. Методы регулирования подачи и напора насосов*** Методы регулирования подачи и напора насосов. Влияние изменения уровня воды в источнике и напорном резервуаре на режим работы насосов. ***Тема 6. Параллельная и последовательная работа насосов.*** Параллельная работа насосов. Параллельная работа насосов с разными характеристиками. Последовательная работа насосов. *Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.* Изучение конструкций насосов. Измерение энергетических параметров центробежного насоса: подачи, напора, мощности, КПД. Построение графической характеристики насоса. *Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном включении.* Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при последовательном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе. *Лабораторная работа 4. Совместная работа насосов при параллельном включении.* Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при параллельном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе. ***Определение напора насосной станции*** Оценка геометрической и вакуумметрической высоты всасывания насоса. Оценка и расчет напора насоса по показаниям приборов и аналитическими методами. Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов. Определение требуемого напора насосной станции на различные расчетные случаи. ***Подбор насосных агрегатов*** Подбор насосных агрегатов, использование графических характеристик насосов. Определение потребляемой мощности насоса и подбор электродвигателя. ***Построение графических характеристик насосов и трубопроводов.*** Построение графических характеристик насосов при параллельной работе. Построение графических характеристик водоводов. Определение рабочих точек. Проверка работы насосной станции на случай аварии. ***Уточнение режима работы насосной станции*** Пересчет основных энергетических параметров насоса на этапе регулирования работы насосной станции. Регулирование работы

		центробежного насоса при совместной работе насосов. Уточнение режима работы насосной станции при выбранных марках насосов.
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	***Тема 7. Конструкции насосных и воздуходувных станций*** Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздуходувных станций. Конструкции насосных и воздуходувных станций. Назначение и схемы станций. Водопроводные насосные станции. Насосные станции систем водоотведения. Приемный резервуар насосных станций систем водоотведения. Аварийно-регулирующие резервуары. Воздуходувные станции. ***Тема 8. Проектирование насосных и воздуходувных станций*** Организация и проведение проектных работ. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздуходувных станций. Состав оборудования насосных станций. Расчет энергетических параметров и определение напора насосной станции. Выбор энергетического оборудования. Основные энергетические параметры и определение давления воздуходувной станции. ***Тема 9. Эксплуатация насосных и воздуходувных станций*** Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздуходувных станций. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Натурные испытания агрегатов насосных станций. Технико-экономические показатели работы насосных станций. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздуходувных станций. ***Выбор компоновочных и конструктивных решений здания насосной станции*** Анализ основных конструктивных решений зданий насосных станций. Определение расположения насосных агрегатов и определение основных размеров здания насосной станции. Проектирование всасывающих и напорных трубопроводов. Проектирование подземной и надземной части здания насосной станции. ***Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения.*** Определение отметки установки насосных агрегатов. Подбор трансформаторов. Подбор подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные системы водопроводной насосной станции. ***Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоотведения.*** Определение отметки установки погружных насосных агрегатов. Оценка и расчет основных энергетических параметров воздуходувных станций. Подбор решеток и дробилок. Вспомогательные системы канализационной насосной станции. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования, систем и коммуникаций. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	***Тема 1. Насосы и воздуходувные машины*** Классификация насосов и воздуходувных машин. Краткая история развития насосов и компрессоров. Конструкции насосов: динамических, объемных. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных и агрессивных жидкостей. Струйные и воздушные водоподъемники. Воздуходувки и компрессоры. ***Тема 2. Основные энергетические параметры насосов*** Основные энергетические параметры насосов: подача, напор, давление, мощность, КПД. Терминология, расчеты, измерение. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Кавитация в насосах и борьба с ней. Основное уравнение центробежного насоса. Приближенные формулы подачи и напора насоса. *Лабораторная работа 1. Испытания различных типов насосов.* Изучение конструкций насосов. Измерение энергетических параметров динамических и объемных насосов: подачи, напора. Построение графической характеристики насосов. ***Основные конструкции и рабочие элементы центробежных машин*** Классификация насосов. Особенности конструкций различных видов насосов. Области применения насосов различных видов. ***Определение подачи водопроводной насосной станции*** Расчет подачи насосной станции на хозяйственно-питьевые нужды и на противопожарные нужды. Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов второго подъема. Определение емкости и размеров бака водонапорной башни. Определение емкости резервуаров чистой воды. ***Определение подачи канализационной насосной станции*** Определение расчетных расходов канализационной насосной станции и режима работы системы водоотведения. Построение графиков водоотведения населенного пункта и работы насосов. Определение размеров приемного резервуара.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	***Тема 3. Законы подобия. Коэффициент быстроходности*** Законы подобия насосов. Формулы пересчета. Коэффициент быстроходности. ***Тема 4. Характеристики центробежных насосов*** Характеристики центробежных насосов: теоретические, рабочие, универсальные, сводные (графики полей). Построение характеристик насосов. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Характеристика трубопровода. Приведенная характеристика насоса. ***Тема 5. Методы регулирования подачи и напора насосов*** Методы регулирования подачи и напора насосов. Влияние изменения уровня воды в источнике и напорном резервуаре на режим работы насосов. ***Тема 6. Параллельная и последовательная работа насосов.*** Параллельная работа насосов. Параллельная работа насосов с разными характеристиками. Последовательная работа насосов. *Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.* Изучение конструкций насосов. Измерение энергетических параметров центробежного насоса: подачи, напора, мощности,

		КПД. Построение графической характеристики насоса. *Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном включении.* Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при последовательном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе. *Лабораторная работа 4. Совместная работа насосов при параллельном включении.* Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при параллельном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе. ***Определение напора насосной станции*** Оценка геометрической и вакуумметрической высоты всасывания насоса. Оценка и расчет напора насоса по показаниям приборов и аналитическими методами. Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов. Определение требуемого напора насосной станции на различные расчетные случаи. ***Подбор насосных агрегатов*** Подбор насосных агрегатов, использование графических характеристик насосов. Определение потребляемой мощности насоса и подбор электродвигателя. ***Построение графических характеристик насосов и трубопроводов.*** Построение графических характеристик насосов при параллельной работе. Построение графических характеристик водоводов. Определение рабочих точек. Проверка работы насосной станции на случай аварии. ***Уточнение режима работы насосной станции*** Пересчет основных энергетических параметров насоса на этапе регулирования работы насосной станции. Регулирование работы центробежного насоса при совместной работе насосов. Уточнение режима работы насосной станции при выбранных марках насосов.
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	***Тема 7. Конструкции насосных и воздуходувных станций*** Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздуходувных станций. Конструкции насосных и воздуходувных станций. Назначение и схемы станций. Водопроводные насосные станции. Насосные станции систем водоотведения. Приемный резервуар насосных станций систем водоотведения. Аварийно-регулирующие резервуары. Воздуходувные станции. ***Тема 8. Проектирование насосных и воздуходувных станций*** Организация и проведение проектных работ. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздуходувных станций. Состав оборудования насосных станций. Расчет энергетических параметров и определение напора насосной станции. Выбор энергетического оборудования. Основные энергетические параметры и определение давления воздуходувной станции. ***Тема 9. Эксплуатация насосных и воздуходувных станций*** Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздуходувных станций. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Износ

		оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Натурные испытания агрегатов насосных станций. Технико-экономические показатели работы насосных станций. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздуходувных станций. ***Выбор компоновочных и конструктивных решений здания насосной станции*** Анализ основных конструктивных решений зданий насосных станций. Определение расположения насосных агрегатов и определение основных размеров здания насосной станции. Проектирование всасывающих и напорных трубопроводов. Проектирование подземной и надземной части здания насосной станции. ***Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения.*** Определение отметки установки насосных агрегатов. Подбор трансформаторов. Подбор подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные системы водопроводной насосной станции. ***Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоотведения.*** Определение отметки установки погружных насосных агрегатов. Оценка и расчет основных энергетических параметров воздуходувных станций. Подбор решеток и дробилок. Вспомогательные системы канализационной насосной станции. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования, систем и коммуникаций. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. **Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (начального уровня) выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к насосным и воздуходувным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	3	зачет с оценкой

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (начального уровня) оценки технических решений к проектированию, строительству, эксплуатации насосных и воздуходувных станций действующим нормативно-техническим и нормативно-методическим документам.	3	защита КП
Знает принципы конструирования и параметры, характеризующие работу насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2, 3	зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП, контрольная работа (р. 2-3)
Имеет навыки (начального уровня) выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	1, 3	защита КП
Знает устройство, конструкции и принцип работы насосов и воздуходувок, конструкции и принципы проектирования насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	1-3	защита отчёта по лабораторным работам (р. 1, 2), зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование.	2, 3	защита КП, контрольная работа (р. 2-3)
Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
Знает методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов.	1, 2	защита отчёта по лабораторным работам (р. 1-2), зачет с оценкой, защита КП
Имеет навыки (начального уровня) расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	2, 3	защита КП, контрольная работа (р. 2-3)
Имеет навыки (начального уровня) подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
Знает перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (емкостные сооружения, водоводы, электроснабжение, внутренние инженерные системы) проекта насосной станции и проекта системы водоснабжения и водоотведения объекта проектирования.	3	зачет с оценкой, защита КП
Знает виды деятельности с повышенными коррупционными рисками в сфере проектирования и строительства насосных и воздуходувных станций	3	зачет с оценкой

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
систем водоснабжения и водоотведения и меры противодействия коррупции в данной сфере.		
Имеет навыки (начального уровня) выбора и сравнения проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование.	3	защита КП
Знает методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов.	1, 3	зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	2, 3	защита КП, контрольная работа (р. 2-3)
Имеет навыки (начального уровня) подготовки и оформления текстовой части проектной документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
Знает правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок и насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	1, 3	зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования эксплуатации и ремонту насосных и воздуходувных станций	1, 3	защита КП
Знает правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок, насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) контроля гидравлических режимов работы, насосных и воздуходувных установок	1, 2	защита отчёта по лабораторным работам (р. 1-2)
Знает параметры работы насосных установок и насосных станций систем водоснабжения и водоотведения и их взаимодействие с емкостными сооружениями и трубопроводами.	1, 2	зачет с оценкой
Знает возможные неполадки, причины отказов и аварийных ситуаций при работе насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения	3	зачет с оценкой

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. *Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета*

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- защита КП в 5 семестре (очная форма обучения); в 5 семестре (очно-заочная форма обучения); в 5 семестре (заочная форма обучения)
- дифференцированный зачет в 5 семестре (очная форма обучения); в 5 семестре (очно-заочная форма обучения); в 5 семестре (заочная форма обучения)

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 5 семестре (очная форма обучения), в 5 семестре (очно-заочная форма обучения); в 5 семестре (заочная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	1. Классификация центробежных насосов. Области применения различных типов насосов. 2. Динамические насосы. Конструкции, принцип действия центробежного насоса. 3. Поршневые насосы. Конструкции, принцип действия. 4. Винтовые насосы, шнеки. Конструкции, принцип действия. 5. Гидроэлеваторы. Конструкции, принцип действия. 6. Принцип устройства и работы воздушного водоподъемника. 7. Вертикальные центробежные насосы. Особенности конструкций. 8. Осевые насосы. Конструкции, принцип действия. 9. Вихревые насосы. Конструкции, принцип действия. 10. Вакуум-насосы. Конструкции, принцип действия. 11. Многосекционные насосы. Особенности конструкции. 12. Особенности конструкции погружных насосов. 13. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных жидкостей. 14. Конструкции и принцип действия компрессора и

		воздуходувки. 15. Энергетические характеристики центробежного насоса. 16. Единицы измерения расхода и напора, их соотношение. 17. Определение мощности насоса и выбор двигателя к нему. 18. КПД насоса и насосной станции. 19. Определение напора насоса. 20. Теоретический напор (основное уравнение) центробежного насоса. 21. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. 22. Кавитация в центробежном насосе и меры борьбы с ней.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	23. Законы подобия центробежных насосов. Формулы пересчета. 24. Понятие о коэффициенте быстроходности. 25. Теоретическая характеристика центробежного насоса: H – Q. Рабочие характеристики центробежных насосов. Их применение. 26. Понятие о неустойчивой работе насосов. 27. Изменение характеристик насоса при обточке рабочего колеса. 28. Изменение энергетических характеристик центробежного насоса при изменении частоты вращения рабочего колеса. 29. Методы регулирования подачи и напора насосов на насосных станциях. 30. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Построение графических характеристик. 31. Параллельная работа насосов, расположенных на разных насосных станциях. Построение графических характеристик. 32. Работа центробежных насосов при их последовательном включении. Построение графических характеристик. 33. Графическая характеристика трубопровода. Метод построения. 34. Влияние изменения уровня воды в резервуаре или источнике водоснабжения на режим работы насосов.
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	35. Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздуходувных станций. 36. Принцип выбора насосов для работы на насосной станции системы водоснабжения. 37. Принцип выбора насосов для работы на насосной станции системы водоотведения. 38. Классификация насосных станций систем водоснабжения. Основные конструкции. 39. Классификация насосных станций систем водоотведения. Основные конструкции. 40. Схемы насосных станций 1-го подъема. 41. Схемы насосных станций 2-го подъема. 42. Схемы насосных станций систем водоотведения. 43. Назначение воздуходувных и компрессорных станций в системах водоснабжения и водоотведения. Особенности их проектирования.

		44.Оборудование приемных резервуаров насосных станций систем водоотведения. 45.Определение габаритов приемного резервуара насосной станции системы водоотведения. 46.Аварийно-регулирующие резервуары в системах водоотведения. 47.Особенности строительства и проектирования насосных станций систем водоснабжения. 48.Особенности строительства и проектирования насосных станций систем водоотведения. 49.Требования к проектированию всасывающих и напорных трубопроводов насосных станций. 50.Электроснабжение насосных станций. Двигатели, применяемые на насосных станциях. 51.Устройство и назначение систем хоз.-питьевого и технического водоснабжения на насосных станциях водоснабжения и водоотведения. 52. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздуходувных станций. 53. Последовательность проектирования насосных станций. 54. Состав оборудования насосных станций. 55. Определение требуемого напора водопроводной насосной станции. 56. Определение требуемого напора насосной станции водоотведения. 57. Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздуходувных станций. 58.Порядок пуска и остановки центробежного насоса при работе со всасыванием и подпором воды. 59.Порядок пуска и остановки осевого насоса. 60.Параметры надежности эксплуатации насосных станций и мероприятия по их повышению. 61.Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. 62.Технико-экономические показатели работы насосных станций. 63.Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздуходувных станций.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсового проекта:

1. Насосная станция системы водоснабжения;
2. Насосная станция системы водоотведения.

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

В рамках курсового проекта студент должен выполнить задание по конструированию и расчету насосной станции системы водоснабжения или насосной станции системы водоотведения. Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки к ней.

В курсовом проекте «Насосная станция системы водоснабжения» должны быть разобраны следующие пункты:

1. Определение потребителей воды в городе.

2. Выбор типа насосной станции и насосного оборудования.
3. Определение подачи воды насосной станции.
4. Составление графика режима водопотребления.
5. Определение количества насосов насосной станции.
6. Определение объема водонапорной башни.
7. Определение объема резервуаров чистой воды.
8. Определение расчетного напора насосов.
9. Определение марки и энергетических параметров насоса по сводному графику полей H-Q каталога насосов.
10. Построение характеристик водоводов и графика совместной работы насосов и водоводов.
11. Оценка работы с насосной станции при аварии на одном из водоводов.
12. Подбор электрического оборудования насосной станции.
13. Технико-экономические показатели работы насосной станции.
14. Выбор подъемно-транспортного оборудования насосной станции.
15. Компоновка насосной станции.
16. Вспомогательные системы и инженерное оборудование насосной станции.
17. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования.
18. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.

В курсовом проекте «Насосная станция системы водоотведения» должны быть разобраны следующие пункты:

1. Определение расчётных притоков сточных вод. Составление графика режима водоотведения.
2. Определение количества насосов, расчётной подачи насосной станции, емкости приёмного резервуара.
3. Определение расчётного напора насосной станции.
4. Определение диаметров напорных трубопроводов в пределах насосной станции.
5. Предварительный подбор насосов и электрических двигателей.
6. Построение характеристик насосов и водоводов при их совместной работе.
7. Проверка подачи насосной станцией сточных вод при аварийной ситуации и на I очередь строительства.
8. Подбор трансформаторов.
9. Технико-экономические показатели работы насосной станции.
10. Подбор решеток и дробилок.
11. Выбор подъёмно-транспортного оборудования.
12. Вспомогательные системы и инженерное оборудование насосной станции.
13. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования.
14. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.

Графическая часть состоит из одного листа формата А1 (594 х 841 мм). Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской. На листах вычерчивается план насосной станции в масштабе 1:100 с размещением насосного и вспомогательного оборудования, продольный и поперечный разрез насосной станции М 1:100, график совместной работы насосов и водоводов, схема подачи воды насосной станцией.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта (для очной и заочной форм обучения).

1. Этапы расчета и проектирования насосных станций.
2. Энергетические показатели насосов.
3. Определение объема бака водонапорной башни.
4. Определение объема резервуаров чистой воды.
5. Определение объема приемного резервуара.
6. Принцип назначения режима работы насосной станции.
7. Определение требуемого напора насосной станции.
8. Определение геометрической высоты подъема для насосной станции второго подъема.
9. Определение геометрической высоты подъема для канализационной насосной станции.
10. Определение расчетного уровня в приемном резервуаре.
11. Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов и диаметров трубопроводов внутри насосной станции.
12. Правила выбора оборудования насосной станции.
13. Принцип подбора марки насосов и электродвигателей.
14. Правила построения графиков совместной работы насосов и водоводов.
15. Проверка работы насосной станции второго подъема в час максимального водопотребления и пожаротушения.
16. Методика проверки работы насосной станции на случай аварии.
17. Методика подбора решеток.
18. Технико-экономические показатели насосной станции.
19. Как определяется отметка оси насоса?
20. Единицы измерения расхода и напора, их соотношение.
21. Какие расчетные случаи рассматриваются при обосновании энергетических параметров насосных станций?
22. Какие методы регулирования подачи и напора насосов применены? Методика расчета обрезки рабочего колеса или частоты вращения рабочего колеса насоса.
23. Как оценивается и обеспечивается надежность насосной станции?
24. Какие компьютерные программы использовались при выполнении курсового проекта?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- защита отчёта по лабораторным работам в 5 семестре (очная форма обучения), в 5 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема отчета по лабораторным работам: «Насосы и насосные станции»

Типовые контрольные вопросы для защиты отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа 1. «Изучение деталей и конструкций насосов и насосных установок. Испытания различных типов насосов».

1. Опишите конструкцию центробежного насоса. Назначение отдельных элементов насоса.
2. Опишите конструкцию импеллерного насоса.
3. Опишите конструкцию перистальтического насоса.
4. Опишите конструкцию насосной установки, назначение отдельных ее элементов.
5. Устройство запорной и предохранительной арматуры, используемой в насосной установке.

6. Укажите основные характеристики насосов.
7. За счет чего изменяется напор, развиваемый насосом, при регулировании его подачи с помощью задвижки?
8. Как снимаются характеристики насоса при проведении испытаний?

Лабораторная работа 2. «Энергетические параметры насосов».

1. Как производятся измерения напора, развиваемого насосом? Единицы измерения напора, их перевод.
2. Как производятся измерения расхода, развиваемого насосом? Единицы измерения напора, их перевод.
3. Опишите конструкцию погружного насоса.
4. Опишите конструкцию вихревого насоса.
5. За счет чего изменяется напор, развиваемый насосом, при регулировании его подачи с помощью задвижки?
6. Как измеряется потребляемая мощность насоса. Как она меняется в зависимости от режима работы насоса?
7. Как определяется потребляемая мощность насосного агрегата?
8. Как рассчитывается КПД насоса?

Лабораторная работа 3. «Совместная работа насосов при последовательном включении».

1. Как изменяется подача и напор насосов при их последовательном включении?
2. Схема обвязки насосной установки при последовательном включении насосов.
3. Как рассчитать напор и подачу одного насоса при совместной работе?
4. Как производятся измерения расхода, развиваемого насосом? Единицы измерения напор, их перевод.

Лабораторная работа 4. «Совместная работа насосов при параллельном включении».

1. Как изменяется подача и напор насосов при их параллельном включении?
2. Схема обвязки насосной установки при параллельном включении насосов.
3. Как рассчитать напор и подачу одного насоса при совместной работе?
4. Как производятся измерения напора, развиваемого насосом? Единицы измерения напора, их перевод?
5. Как производятся измерения расхода, развиваемого насосом?

Тема контрольной работы: «Подбор насоса в системе водоснабжения (водоотведения)»

Примерные задания к контрольной работе:

Вариант 1.

Исходные данные: вода забирается насосом из резервуара чистой воды (РЧВ) и подается в водонапорную башню по водоводу длиной $\mathbf{L_1}$ = 600 м.

Расчетная подача насоса **Q** = 80 л/с.

Отметки по чертежу:

- земли у РЧВ **Zз1** = 45 м;
- земли у водонапорной башни **Zз2** = 50 м;
- оси насоса **Zн** = 42 м;
- дна РЧВ **Z1** = 41 м;
- верхнего уровня воды в РВЧ **Z2** = 46 м;
- дна бака башни **Z3** = 75 м;
- верхнего уровня воды в башне **Z4** = 82 м;

Задание: требуется определить диаметр трубопровода, подобрать насос и построить график совместной работы насоса и водовода.

Вариант 2.

Исходные данные: вода поступает в канализационную насосную станцию (КНС) по самотечному коллектору и затем забирается насосом из приемного резервуара КНС и подается на очистные сооружения по водоводу длиной $\mathbf{L_1}$ = 1700 м.

Расчетная подача насоса **Q** = 150 л/с.

Отметки по чертежу:

- земли у КНС **Zз** = 120 м;
- лотка коллектора **Zл** = 113 м;
- верха воды в точке подаче (очистные сооружения) **Z3** = 122 м.

Отметки дна приемного резервуара **Z1** и верхнего уровня воды в приемном резервуаре **Z2** рассчитать, исходя из высоты воды в приемном резервуаре 2 м.

Задание: требуется определить диаметр трубопровода, подобрать насос и построить график совместной работы насоса и водовода.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 5 семестре (очная форма обучения); в 5 семестре (очно-заочная форма обучения); в 5 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 5 семестре (очная форма обучения); в 5 семестре (очно-заочная форма обучения); в 5 семестре (заочная форма обучения)

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов В.А. Водоснабжение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 435 с. ISBN 978-5-16-010620-5	100
2	Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст] : учебное пособие для вузов / П. И. Дячек ; [рец.: Л. С. Герасимович, В. И. Бодров]. – М. : Изд-во АСВ, 2012. – 432 с. ISBN 978-5-93093-784-8	100
3	Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учеб. для вузов / Б. А. Москвитин [и др.]. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: БАСТЕТ, 2011. ISBN 978-5-903178-22-3	193

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Рафальская Т.А. Насосные станции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Рафальская, Р.Ш. Мансуров, В.И. Костин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 82 с. ISBN 978-5-4486-0111-8	https://www.iprbookshop.ru/71570.html

2	Эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2017. – 358 c.	http://www.iprbookshop.ru/84046.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. : А. П. Андрианов, О. Н. Зубарева ; [рец. А. Г. Первов]. - Электрон. текстовые дан. (0,9Мб). – М.: МИСИ-МГСУ, 2021. – Режим доступа: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/62.pdf
2	Насосные станции [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: А. П. Андрианов ; [рец. Г. В. Орехов]. – Электрон. текстовые дан. (0,67Мб). – М.: МИСИ-МГСУ, 2020. – Режим доступа: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/405.pdf
3	Насосная станция системы водоотведения [Электронный ресурс]: методические указания для студентов бакалавриата, обучающихся по специальности 270800 «Водоснабжение и водоотведение»/ – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 40 c. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30347.html. – ЭБС «IPRbooks»
4	Насосная станция 2-го подъема системы водоснабжения [Текст] : методические указания для студентов направления подготовки по профилю 270800 «Водоснабжение и водоотведение» (квалификация – бакалавр) / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. водоснабжения ; [рец. А. Ф. Шевелев ; сост. Л. Г. Дерюшев]. – 2-е изд. – М.: МГСУ, 2013. – 42 с. 25 экз.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для проведения лабораторных работ **Ауд. 112 «В» УЛБ**	Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 (2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 A Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 (14 шт.) Системный блок тип 3 Столик для проектора	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Телевизор TOSHIBA VTW21FQR Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345 Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ Экран проекционный с комплектом крепежа	Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.В.05	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Хургин Р.Е.
Ст. преп.	к.т.н	Попков А.Г.
Ст. преп.	к.т.н.	Шарапов Р.Р.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области систем водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программ «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Дисциплина является обязательной для изучения

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК -4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
ПК -5. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений водоснабжения и водоотведения	ПК-6.4. Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-7. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Знает** перечень нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту внутренних систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выбора действующих нормативно-технических и нормативно-методических документов в сфере внутренних систем водоснабжения и водоотведения, для решения поставленных задач
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	**Знает** технические и технологические приемы и решения в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** оценки правильности принятия технических и технологических решений в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** требования нормативной документации по выбору исходных данных для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выбора исходные данные для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** виды нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения **Знает** методику применения нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, используемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** работы с нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Знает** типовые технические (технологические) решения отдельных элементов и узлов систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий **Имеет навыки (начального уровня)** привязки типовых решений элементов и узлов системы внутреннего водоснабжения (водоотведения) к конкретным условиям проектирования
ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные компоновочные решения, применяемые для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** выбора типовых компоновочных решений систем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	внутреннего водоснабжения (водоотведения) в зависимости от объемно-планировочных особенностей здания
ПК-5.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основное технологическое оборудование внутренних систем водоснабжения и водоотведения и его характеристики **Имеет навыки (начального уровня)** выбора и расчета параметров технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.4 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** методику гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения, их отдельных элементов
ПК-5.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** подготовки текстовой части проектной документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-6.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения	**Знает** методы гидравлических испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов перед сдачей в эксплуатацию **Знает** порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на внутренних системах водоснабжения и водоотведения
	Знает порядок проведения и организации приемки, профилактической поверки и проведения ремонтных работ внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов
	Имеет навыки (начального уровня) проверки приборов и оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Внутренний водопровод холодной воды	5	6	6	12					Контрольная работа (р.1-4) защита отчета по лабораторным работам *(р. 1,3)*
2	Внутренний водопровод горячей воды	5	6		10					
3	Внутреннее водоотведение	5	6	2	8		16	64	36	
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	5	6		2					
	Итого:	5	24	8	32		16	64	36	*Экзамен, защита курсового проекта*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Внутренний водопровод холодной воды	6		1						Контрольная работа (р.1-4) защита отчёта по лабораторным работам (*р. 1 ,3)*
2	Внутренний водопровод горячей воды	6								
3	Внутреннее водоотведение	6		1	2		16	122	36	
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и	6								

	водоотведения зданий									
	Итого:	6	2	2	2		16	122	36	*Экзамен. Защита курсового проекта*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Внутренний водопровод холодной воды	6	-	1	2		10	130	36	Контрольная работа (р.1-4) защита отчёта по лабораторным работам (*р. 1 ,3)*
2	Внутренний водопровод горячей воды	6								
3	Внутреннее водоотведение	6		1						
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	6								
	Итого:	6	-	2	2		10	130	36	*Экзамен, защита курсового проекта*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Внутренний водопровод холодной воды	**Тема 1. Назначение внутреннего водопровода и требования к внутреннему водопроводу.** Нормативные документы. Классификация систем водоснабжения зданий и сооружений в благоустройстве городов и населенных мест. Краткий

		исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий в России. Достижения науки и техники в нашей стране в области санитарной техники. **Тема 2. Теоретические основы внутреннего водопровода. Особенности гидравлики** Социальные аспекты, влияющие на развитие внутреннего водопровода, рациональное использование водных, энергетических ресурсов и экологию. Потребители воды в зданиях. Виды водопотребления. Классификация водопроводов. Взаимосвязь водопотребления во внутреннем и наружном водопроводах. Основные элементы внутреннего водопровода. Режимы водопотребления. Факторы, определяющие величину водопотребления и его структура. Гидравлика напорных трубопроводов. Распределение давления в системе. **Тема 3. Общие требования и схемы внутреннего водопровода**. Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Граница между внутренним и наружным водопроводом. Схемы водопровода. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе. **Тема 4. Водоразборная арматура**. Классификация водоразборной арматуры. Краны, смесители, поплавковые клапаны. **Тема 5. Трубопроводная арматура.** Классификация трубопроводной арматуры. Требования. Материалы, применяемые для арматуры. Запорная, регулирующая и предохранительная арматура **Тема 6. Трубы из различных материалов.** Материалы трубопроводов, их сравнительная характеристика. Область их применения**.** Регулирующие и запасные емкости: водонапорные и гидропневматические баки, резервуары. Гидропневматические установки, принцип их действия. Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, область их применения. Трубы из различных материалов, область их применения. **Тема 7. Микрорайонные сети. Ввод в здание и водомерные узлы.** Способы прокладки и применяемые материалы. Вводы водопровода при различной планировке кварталов в сухих и влажных грунтах. Способы присоединения ввода к трубопроводам наружной сети. Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды, индукционные и другие. Гидрометрические характеристики счетчиков воды, автоматизация учета воды. **Тема 8. Установки для повышения давления.** Установки для повышения давления. Применяемые насосы. Схемы насосных станций. Регулируемый привод. Автоматизация насосных установок. Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях и микрорайонах. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода. Способы и средства защиты от вибрации и шума насосных агрегатов. Размещение трубопроводов и арматуры. **Тема 9. Внутренний противопожарный водопровод с**

		пожарными кранами. Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях. Противопожарный водопровод с пожарными кранами. Объединенная система хозяйственно-противопожарного водоснабжения. Раздельная система противопожарного водоснабжения. Пожарные краны. Комплектация и размещение. **Тема 10. Автоматическая спринклерная система пожаротушения.** Трассировка распределительной сети. Спринклерные оросители: классификация и варианты применения. Узлы управления: комплектация и принцип действия. **Тема 11. Полуавтоматическая дренчерная система пожаротушения.** Прокладка трубопроводов. Принцип работы и варианты включения дренчерных систем
2	Внутренний водопровод горячей воды	**Тема 12. Внутренний водопровод горячей воды. Системы и схемы** Требования к качеству воды. Системы и схемы водопровода. Циркуляция. **Тема 13. Водонагреватели. Присоединение водонагревателей к тепловым сетям** Установки для нагрева: скоростные и емкостные. Местные установки для приготовления горячей воды. Водогрейные установки на твердом и газообразном топливе. Солнечные и электрические водонагреватели. Водонагреватели пароводяные, их конструкции и особенности применения. Одноступенчатая и двухступенчатая схема. Размещение оборудования в ЦТП. Контроль и автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения. **Тема 14. Особенности устройства водопровода горячей воды.** Схемы сетей. Секционные узлы. Обеспечение циркуляции. Оборудование подающих и циркуляционных сетей. Воздухоотводчики, компенсаторы. Теплоизоляция трубопроводов. Местные установки для подготовки воды. **Тема 15. Особенности проектирования горячего водопровода**. Компенсация температурных удлинений. Борьба с коррозией и отложениями. Особенности расчета водопровода горячей воды. Определение расчетных расходов воды и теплоты в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей. Естественная и побудительная циркуляция. Границы использования естественной циркуляции. Подбор повысительных и циркуляционных насосов. Расчет водонагревателей.
3	Внутреннее водоотведение	**Тема 16. Общие сведения о внутреннем водоотведении зданий.** Требования к бытовой системе водоотведения и ее схемы. Особенности системы водоотведения многоэтажных зданий. Система водоотведения подвалов и помещений, расположенных ниже отметки городской линии водоотведения. **Тема 17. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения.** Приемники сточных вод, их основные виды, установка и

		присоединение к водоотводящей сети. Гидравлические затворы и эксплуатационная оценка. Промывные устройства санитарных приборов. Смывные бачки, смывные краны. Принцип их действия и сравнительная характеристика. Внутренняя водоотводящая сеть. Пластмассовые и чугунные канализационные трубы. Способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Выпуски сети из здания. Дворовая водоотводящая сеть. Применяемые материалы и смотровые колодцы. Установки для перекачки сточных вод. Требования к ним. Конструкции перекачивающих установок (центробежных насосов, пневматических вытеснителей). **Тема 18. Внутренние водостоки**. Требования к водостокам и их классификация. Основные элементы и схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей. Конструирование и расчет водостоков
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	**Тема 19. Ввод внутренних систем водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию** после монтажа и в процессе эксплуатации. Организация осмотров и ремонтов систем и оборудования. Проверка технического состояния и остаточного ресурса сетей и оборудования. Особенности ремонта отдельных элементов внутреннего водопровода и канализации зданий

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Внутренний водопровод холодной воды	Обзорная лекция по разделам курса
2	Внутренний водопровод горячей воды	
3	Внутреннее водоотведение	
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения –очная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы
1	Внутренний водопровод холодной воды.	**Лабораторная работа №1. Изучение материалов и способов соединения водопроводных труб.** Изучаются материалы трубопроводов, способы их соединения, область применения**.** Изучается разновидности трубопроводов, выполненных из различных материалов. **Лабораторная работа №2. Водоразборная арматура.** Изучаются виды и типы водоразборной арматуры, материалы, ресурсосбережение и область применения**.** **Лабораторная работа №3. Трубопроводная арматура.** Изучаются виды и типы трубопроводной арматуры, материалы, способы соединения с трубопроводами и область применения.
3	Внутреннее водоотведение.	**Лабораторная работа №4. Изучение материалов и способов соединения и канализационных труб.** Изучаются способы соединения трубопроводов из различных

		материалов**,** устройства для прочистки канализационной сети

Форма обучения – очно-заочная, заочная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы
1	Внутренний водопровод холодной воды	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ по водопроводу холодной воды
3	Внутреннее водоотведение	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ по внутреннему водоотведению.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Внутренний водопровод холодной воды	Работа с нормативно-техническими документами в сфере внутренних систем ВиВ. Выбор систем и схем внутреннего водопровода холодной воды. Условные обозначения элементов систем внутреннего ВиВ. Трассировка водопровода по планам этажей здания. Построение схем внутреннего водопровода холодной воды. Гидравлический расчет систем внутреннего водопровода холодной воды.
2	Внутренний водопровод горячей воды	Выбор систем и схем внутреннего водопровода горячей воды. Трассировка и конструирование подающих и циркуляционных элементов системы. Гидравлический и тепловой расчеты системы водопровода горячей воды.
3	Внутреннее водоотведение	Выбор систем и схем внутренней канализации. Трассировка и конструирование трубопроводной сети. Построение аксонометрических схем бытовой канализации, водостоков. Расчет элементов систем бытовой канализации, водостоков. Гидравлический расчет системы.
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. Выполнение укрупненных схем оборудования систем внутреннего ВиВ. Составление актов освидетельствования скрытых работ, испытания оборудования и трубопроводов.

Форма обучения – очно-заочная, заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Внутренний водопровод холодной воды	Разъяснение содержания заданий контрольной работы и разбор примеров их выполнения.
2	Внутренний водопровод горячей воды	
3	Внутреннее водоотведение	
4	Испытания и	

	эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Внутренний водопровод холодной воды	**Тема1 Системы и схемы внутреннего водоснабжения.** Концепция внутреннего водоснабжения зданий. Традиции и проблемы. **Тема 2. Зонные системы внутреннего водоснабжения высотных зданий**. Основные схемы. Применяемые материалы. Применяемая арматура. **Тема 3. Поливочные водопроводы и фонтаны**, Особенности устройства поливочных водопроводов. Оборудование и водоснабжение фонтанов. Принципы расчета. **Тема 4. Запасно - регулирующие емкости**. Устройство и оборудование. Выбор конструкции баков. **Тема 5. Основные принципы автоматизации насосных установок.** Применяемые схемы. Частотно-регулируемый привод.
2	Внутренний водопровод горячей воды	**Тема 6 Особенности проектирования системы внутреннего горячего водоснабжения.** Трассировка микрорайонных сетей. Размещение оборудования в ЦТП и ИТП. **Тема 7. Водонагреватели для системы внутреннего горячего водоснабжения.** Особенности конструкции водонагревателей проточного типа. Контроль и

		автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения.
3	Внутреннее водоотведение	**Тема 8. Местные установки систем внутреннего водоотведения здания.** Установки для перекачки сточных вод. Местные установки для предварительной очистки сточных вод. **Тема 9. Канализование твердых бытовых отходов.** Системы и способы мусороудаления. Мусоропроводы. Устройство и эксплуатация
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	**Тема 10. Основные положения по эксплуатации систем водоснабжения** Организация и техническая эксплуатация систем. Мероприятия по снижению утечек и непроизводительных расходов воды. Стабилизация напоров. Основные технические решения по снижению шума оборудования

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Внутренний водопровод холодной воды	**Тема 1. Назначение и требование к внутреннему водопроводу.** Нормативные документы. Классификация систем водоснабжения зданий и сооружений в благоустройстве городов и населенных мест. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий в России. Достижения науки и техники в нашей стране в области санитарной техники. **Тема 2. Теоретические основы внутреннего водопровода**. **Особенности гидравлики** Социальные аспекты, влияющие на развитие внутреннего водопровода, рациональное использование водных, энергетических ресурсов и экологию. Потребители воды в зданиях. Виды водопотребления. Классификация водопроводов. Взаимосвязь водопотребления во внутреннем и наружном водопроводах. Основные элементы внутреннего водопровода. Режимы водопотребления. Факторы, определяющие величину водопотребления и его структура. Гидравлика напорных трубопроводов. Распределение давления в системе. **Тема 3. Общие требования и схемы внутреннего водопровода** Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Граница между внутренним и наружным водопроводом. Схемы водопровода. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе. **Тема 4. Водоразборная арматура**. Классификация водоразборной арматуры. Краны, смесители, поплавковые клапаны. **Тема 5. Трубопроводная арматура.** Классификация трубопроводной арматуры. Требования. Материалы, применяемые для арматуры. Запорная, регулирующая и предохранительная арматура

		Тема 6. Трубы из различных материалов Материалы трубопроводов, их сравнительная характеристика. Область их применения**.** Регулирующие и запасные емкости: водонапорные и гидропневматические баки, резервуары. Гидропневматические установки, принцип их действия. Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, область их применения. Трубы из различных материалов, область их применения. **Тема 7. Микрорайонные сети. Ввод в здание и водомерные узлы** Способы прокладки и применяемые материалы. Вводы водопровода при различной планировке кварталов в сухих и влажных грунтах. Способы присоединения ввода к трубопроводам наружной сети. Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды, индукционные и другие. Гидрометрические характеристики счетчиков воды, автоматизация учета воды. **Тема 8. Установки для повышения давления** Установки для повышения давления. Применяемые насосы. Схемы насосных станций. Регулируемый привод. Автоматизация насосных установок. Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях и микрорайонах. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода. Способы и средства защиты от вибрации и шума насосных агрегатов. Размещение трубопроводов и арматуры. **Тема 9. Внутренний противопожарный водопровод с пожарными кранами** Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях. Противопожарный водопровод с пожарными кранами. Объединенная система хозяйственно-противопожарного водоснабжения. Раздельная система противопожарного водоснабжения. Пожарные краны. Комплектация и размещение. **Тема 10. Автоматическая спринклерная система пожаротушения.** Трассировка распределительной сети. Спринклерные оросители: классификация и варианты применения. Узлы управления: комплектация и принцип действия. **Тема 11. Полуавтоматическая дренчерная система пожаротушения.** Прокладка трубопроводов. Принцип работы и варианты включения дренчерных систем **Лабораторная работа №1. Изучение материалов и способов соединения водопроводных труб.** Изучаются материалы трубопроводов, способы их соединения, область применения**.** Изучается разновидности трубопроводов, выполненных из различных материалов

		Лабораторная работа №2 Водоразборная арматура. Изучаются виды и типы водоразборной арматуры, материалы, ресурсосбережение и область применения**. Лабораторная работа №3. Трубопроводная арматура** Изучаются виды и типы трубопроводной арматуры, материалы, способы соединения с трубопроводами и область применения. *Практические занятия* Работа с нормативно-техническими документами в сфере внутренних систем ВиВ. Выбор систем и схем внутреннего водопровода холодной воды. Условные обозначения элементов систем внутреннего ВиВ. Трассировка водопровода по планам этажей здания. Построение схем внутреннего водопровода холодной воды. Гидравлический расчет систем внутреннего водопровода холодной воды. **Лабораторная работа №1. Изучение материалов и способов соединения водопроводных труб.** Изучаются материалы трубопроводов, способы их соединения, область применения**.** Изучается разновидности трубопроводов, выполненных из различных материалов. **Лабораторная работа №2. Водоразборная арматура.** Изучаются виды и типы водоразборной арматуры, материалы, ресурсосбережение и область применения**.** **Лабораторная работа №3. Трубопроводная арматура.** Изучаются виды и типы трубопроводной арматуры, материалы, способы соединения с трубопроводами и область применения.
2	Внутренний водопровод горячей воды	**Тема 12. Внутренний водопровод горячей воды. Системы и схемы** Требования к качеству воды. Системы и схемы водопровода. Циркуляция. **Тема 13. Водонагреватели. Присоединение водонагревателей к тепловым сетям** Установки для нагрева: скоростные и емкостные. Местные установки для приготовления горячей воды. Водогрейные установки на твердом и газообразном топливе. Солнечные и электрические водонагреватели. Водонагреватели пароводяные, их конструкции и особенности применения. Одноступенчатая и двухступенчатая схема. Размещение оборудования в ЦТП. Контроль и автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения. **Тема 14. Особенности устройства водопровода горячей воды.** Схемы сетей. Секционные узлы. Обеспечение циркуляции. Оборудование подающих и циркуляционных сетей. Воздухоотводчики, компенсаторы. Теплоизоляция трубопроводов. Местные установки для подготовки воды. **Тема 15. Особенности проектирования горячего водопровода**. Компенсация температурных

		удлинений. Борьба с коррозией и отложениями. Особенности расчета водопровода горячей воды. Определение расчетных расходов воды и теплоты в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. *Практические занятия* Выбор систем и схем внутреннего водопровода горячей воды. Трассировка и конструирование подающих и циркуляционных элементов системы. Гидравлический и тепловой расчеты системы водопровода горячей воды.
3	Внутреннее водоотведение	**Тема 16. Общие сведения о внутреннем водоотведении зданий.** Требования к бытовой системе водоотведения и ее схемы. Особенности системы водоотведения многоэтажных зданий. Система водоотведения подвалов и помещений, расположенных ниже отметки городской линии водоотведения. **Тема 17. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения.** Приемники сточных вод, их основные виды, установка и присоединение к водоотводящей сети. Гидравлические затворы и эксплуатационная оценка. Промывные устройства санитарных приборов. Смывные бачки смывные краны. Принцип их действия и сравнительная характеристика. Внутренняя водоотводящая сеть. Пластмассовые и чугунные канализационные трубы. Способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Выпуски сети из здания. Дворовая водоотводящая сеть. Применяемые материалы и смотровые колодцы. Установки для перекачки сточных вод. Требования к ним. Конструкции перекачивающих установок (центробежных насосов, пневматических вытеснителей). **Тема 18. Внутренние водостоки**. Требования к водостокам и их классификация. Основные элементы и схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей. Конструирование и расчет водостоков. **Лабораторная работа №4. Изучение материалов и способов соединения и канализационных труб.** Изучаются способы соединения трубопроводов из различных материалов**.** Устройства для прочистки канализационной сети *Практические занятия* Выбор систем и схем внутренней канализации. Трассировка и конструирование трубопроводной сети. Построение аксонометрических схем бытовой канализации, водостоков. Расчет элементов систем бытовой канализации, водостоков. Гидравлический расчет системы. **Лабораторная работа №4. Изучение материалов и способов соединения и канализационных труб.**

		Изучаются способы соединения трубопроводов из различных материалов**,** устройства для прочистки канализационной сети
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	**Тема 19. Ввод внутренних систем водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию** после монтажа и в процессе эксплуатации. Организация осмотров и ремонтов систем и оборудования. Проверка технического состояния и остаточного ресурса сетей и оборудования. Особенности ремонта отдельных элементов внутреннего водопровода и канализации зданий *Практические занятия* Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. Выполнение укрупненных схем оборудования систем внутреннего ВиВ. Составление актов освидетельствования скрытых работ, испытания оборудования и трубопроводов

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень нормативно-технических документов регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-4	Экзамен, защита КП, защита отчета по ЛР, контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора действующих нормативно-технических и нормативно-методических документов в сфере внутренних систем водоснабжения и водоотведения для решения поставленных задач	1-4	Экзамен, защита КП, защита отчета по ЛР

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает технические и технологические приемы и решения в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-4	Экзамен, защита КП, защита отчета по ЛР
Имеет навыки (основного уровня) оценки правильности принятия технических и технологических решений в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения	4	Защита КП
Знает требующийся перечень исходных данных для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Защита КП
Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Защита КП
Знает виды нормативной и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Экзамен, защита КП,
Знает методику применения нормативно-технической и нормативно-методической документации, используемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Защита КП
Имеет навыки (основного уровня) работы с нормативно-технической и нормативно-методической документацией, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	защита КП, защита отчета по ЛР
Знает типовые технические (технологические) решения отдельных элементов и узлов систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	1-4	Экзамен, защита КП, защита отчета по ЛР
Имеет навыки (начального уровня) привязки типовых решений элементов и узлов системы внутреннего водоснабжения (водоотведения) к конкретным условиям проектирования	1-3	Защита КП
Знает основные компоновочные решения, применяемые при проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Экзамен, защита КП

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых компоновочных решений отдельных элементов и узлов системы в зависимости от объемно-планировочных особенностей здания	1-3	защита КП
Знает основное технологическое оборудование внутренних систем водоснабжения и водоотведения и его характеристики	1-4	Экзамен, защита КП, защита отчета по ЛР, контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) расчета и выбора технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Экзамен, защита КП, защита отчета по ЛР, контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	защита КП
Знает методику гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Экзамен, защита КП, контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) выполнения гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения, их отдельных элементов.	1-3	Экзамен, защита КП, контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) подготовки текстовой части проектной документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	защита КП
Знает методы гидравлических испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий перед сдачей в эксплуатацию	4	Экзамен, контрольная работа
Знает порядок проведения и организации приемки, профилактической поверки и проведения ремонтных работ внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов	4	Экзамен, контрольная работа
Знает порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на внутренних системах водоснабжения и водоотведения	4	Экзамен, контрольная работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (начального уровня) проверки приборов и оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий	4	Экзамен, контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
Экзамен в 5 семестре для очной формы обучения
Защита курсового проекта в 5 семестре для очной обучения
Экзамен в 6 семестре для очно-заочной и заочной формы обучения

Защита курсового проекта в 6 семестре для очно-заочной и заочной формы обучения

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Внутренний водопровод холодной воды	1.Системы и схемы водопровода холодной воды. 2.Факторы, влияющие на величину водопотребления. 3.Основные элементы внутреннего водопровода их назначение. 4.Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе 5.Теоретические вопросы водопровода холодной воды 6.Режимы водопотребления и его структура 7.Эпюра давления. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода В 1. 8.Основные элементы внутреннего водопровода их назначение. 9. Определение расчетных расходов (суточных, часовых, секундных). 10.Распределение давления в системе. Избыточные давления. Мероприятия по нормализации давления. 11.Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода. 12. Определение требуемого давления в водопроводе. 13.Требования к водоразборной арматуре, гидравлические и эксплуатационные характеристики. 14.Виды, типы водоразборной арматуры. 15. Требования к водопроводным сетям. Схемы сетей, область их применения. 16.Требования к вводам водопровода, схемы и способы присоединения вводов к наружной водопроводной сети 17.Определение давления и производительности насосных установок, требования к установкам для повышения давления 18.Трубы из различных материалов, способы их соединения. Область применения труб. 19.Микрорайонные (внутриквартальные) сети. 20. Виды, типы, трубопроводной арматуры. 21. Требование к установкам для повышения давления. Виды установок. 22.Запасно-регулирующие емкости. Правила размещения емкостей в зданиях. 23.Гидропневматические установки, принцип действия, виды, схемы 24. Требования к узлам учета воды. Основные элементы и схемы водомерных узлов. 25.Приборы для измерения расхода воды, гидрометрические характеристики счетчиков воды. 26. Правила размещения и конструирования узлов учета воды в зданиях 27. Методика расчета водопровода холодной воды 28.Противопожарный водопровод, назначение, классификация 29.Противопожарный водопровод с пожарными кранами. 30.Расчет раздельных и объединенных противопожарных

		водопроводов с пожарными кранами 31.Автоматические противопожарные водопроводы. 32.Спринклерные и дренчерные систем водоснабжения и водоотведения зданий. 33. Основы расчета автоматических противопожарных водопроводов. 34. Схемы насосных установок. Регулируемый привод, способы
2	Внутренний водопровод горячей воды	35.Системы и схемы водопровода горячей воды 36.Требования к водопроводу горячей воды 37.Материалы труб в соответствии с требованиями СП 30.13330.2020. 38.Теоретические основы работы системы горячего водоснабжения 39.Водопровод горячей воды. Расчет в режиме водоразбора 40.Расчет в режиме циркуляции 41.Методы поддержания расчетной температуры в точках водоразбора. 42.Циркуляционные сети и насосы. 43.Определение расчетных расходов водопровода горячей воды (суточные, часовые, секундные). 44.Устройства для нагрева воды. Конструкции водонагревателей 45Определение расходов теплоты на нагрев воды и определение теплопотерь. 46.Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей горячей воды 47. Методика расчета водонагревателей 48.Расчет систем горячего водоснабжения в режиме водоразбора. 49.Расчет систем горячего водоснабжения в режиме циркуляции 50.Расчет внутриквартальных сетей горячего водоснабжения 51.Основные схемы систем горячего водоснабжения, классификация, область применения. 52 Основы гидравлического и теплотехнического расчетов систем горячего водоснабжения. 53. Схемы подключения систем горячего водоснабжения в ЦТП и ИТП.
3	Внутреннее водоотведение	54.Системы и схемы внутреннего водоотведения зданий 55.Материалы канализационных труб, вентиляция канализационной сети. 56.Основные элементы внутренней водоотводящей сети. Их назначение. 57.Способы соединения, фасонные соединительные части, устройства для прочистки внутренней системы водоотведения зданий 58.Назначение и требование к внутренней системе водоотведения зданий 59.Элементы и схемы внутренней системы водоотведения зданий 60.Теоретические основы внутренней системы водоотведения зданий 61.Приемники сточных вод, их классификация и условные обозначения

		62.Правила присоединения санитарно-технических приборов к канализационной сети 63.Режимы работы вертикальных трубопроводов водоотводящих внутренних сетей 64.Методика расчета бытовой канализации. 65.Обеспечение незасоряемости К1. Вентиляция трубопроводов 66.Трассировка внутриквартальных водоотводящих сетей и их расчет 67.Водостоки, требования к водостокам и их классификация 68.Устройство водосточных воронок и сетей 69.Конструирование и расчет водостоков 70.Основные элементы и схемы водостоков. 71.Выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системе К1 в соответствии с требованиями СП 30.13330.2020. 72.Конструирование системы водоотведения 73.Гидравлический расчет водоотводящей сети здания 74.Гидравлический расчет дворовой водоотводящей 75.Гидравлический расчет водостоков
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	76.Гидравлические испытание и сдача в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения зданий. 77.Основные положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий. 78.Мониторинг и обследование элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий. 79.Эксплуатационные мероприятия для водо-энергосбережения, бесперебойности работы систем водоснабжения и водоотведения зданий.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов:
Проектирование систем водоснабжения и водоотведения здания и/ или микрорайона.

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.

Курсовой проект по дисциплине «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» состоит из пояснительной записки, включающей разделы:

- Выбор системы и схемы водоснабжения и водоотведения здания или микрорайона;
- Гидравлический расчет систем водоснабжения и водоотведения;
- Выбор труб, арматуры, оборудования для систем внутреннего водоснабжения и водоотведения.

Графическая часть выполняется на листах формата А1 с расположением на них: генплана участка строительства (отдельно стоящего здания / микрорайона), планов типового этажа и подвала, аксонометрических схем систем водоснабжения и водоотведения, продольного профиля дворовой канализации.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

№	Наименование раздела	Типовые вопросы/задания

	дисциплины	
1	Внутренний водопровод холодной воды	Как произведен выбор системы внутреннего водопровода холодной воды группы зданий? Какая схема холодного водоснабжения принята? Какой вариант присоединения к городским сетям принят и почему? Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании? Виды арматуры, принятые при проектировании водопровода холодной воды? Какое оборудование принято при проектировании водопровода холодной воды? Какие приборы приняты при проектировании водопровода холодной воды Какие меры противопожарной безопасности приняты при проектировании Как осуществлялось построение генплана участка с нанесением городских сетей и трассировки микрорайонных сетей холодного водопровода? Каким образом определено диктующее здание**?** Как осуществлялось проектирование сети водопровода холодной воды и противопожарного водопровода на плане и подвале диктующего здания: На основании чего произведен выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системы водопровода холодной воды? Как определяются расходы воды? В чем состоит гидравлический расчет сети водоснабжения микрорайона? Как определяются диаметры трубопроводов? Как осуществляется. проверка сети на пропуск пожарного расхода? Как производится подбор и расчет водосчетчиков? Как определяется требуемый напор при пропуске максимального хозяйственного расхода? Как определяется требуемый напор при пропуске пожарного расхода в момент максимального водопотребления? Подбор насосов на хозяйственны нужды. Подбор пожарных насосов. Размещение оборудования в ИТП или ЦТП
2	Внутренний водопровод горячей воды	Какая схема горячего водоснабжения принята? Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании водопровода горячей воды? Виды арматуры, принятые при проектировании водопровода горячей воды? Какое оборудование принято при проектировании водопровода горячей воды? Какие приборы приняты при проектировании водопровода горячей воды? Как осуществлялось построение генплана участка с нанесением городских сетей и трассировки микрорайонных сетей водопровода горячей воды? Как осуществлялось проектирование сети водопровода горячей воды на плане и подвале диктующего здания? На основании чего произведен выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системы водопровода горячей воды? В чем состоит конструирование системы водоснабжения горячей воды? Правила построения аксонометрической схемы водопровода горячей воды подающих и циркуляционных трубопроводов (Т3, Т4). Как определяются расчетные расходы горячей воды? В чем состоит гидравлический расчет сети водопровода горячей воды микрорайона в режиме водоразбора? Как определяются диаметры подающих и циркуляционных трубопроводов.?

		Как определяются расходы теплоты на горячую воду, определение теплопотерь? Как производится расчет водонагревателя. Определение циркуляционного расхода? В чем состоит гидравлический расчет в режиме циркуляции? Подбор и расчет водосчетчиков? Определение требуемого напора в режиме водопотребления. Подбор насосов? Определение требуемого напора в режиме циркуляции. Подбор циркуляционных насосов? Размещение оборудования в ИТП или ЦТП
3	Внутреннее водоотведение	Какая схема водоотведения принята? Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании? Виды арматуры, принятые при проектировании? Выбор системы водоотведения здания (К1) Выбор схемы (К1) Проектирование водоотводящей сети здания на плане этажа и подвала здания. Выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системе К1 в соответствии с требованиями СП 30.13330.2020 Конструирование системы водоотведения Построение аксонометрической схемы К1 Гидравлический расчет водоотводящей сети здания Проектирование дворовой водоотводящей сети Гидравлический расчет дворовой водоотводящей сети Построение продольного профиля дворовой сети К1 Выполнение курсового проекта по разделу внутреннее водоотведение зданий. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к защите курсового проекта. Подготовка к сдаче экзамена.
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Правила сдачи в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения зданий? Как определяется количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов? Мониторинг и обследование элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий? Мероприятия для водо-энергосбережения, бесперебойности работы систем водоснабжения и водоотведения зданий?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 5 семестре (очная форма обучения),
  контрольная работа в 6 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения)
- защита отчёта по ЛР в 5 семестре (очная формы обучения);
  защита отчёта по ЛР в 6 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения)

*Тема контрольной работы: «*Внутренние системы водоснабжения и водоотведения*»*
Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:

Контрольная работа предусмотрена в виде теста (для всех форм обучения)

1. Что входит в состав внутреннего водопровода?

А) системы трубопроводов, трубопроводная и водоразборная арматура, приборы учета и контроля
Б) водоразборная арматура и монометры
В) Повысительные насосы и водоразборная арматура

2. **Какая система обозначается как В1?**
А) хозяйственно-питьевая
Б) противопожарная
В) производственная
3. **Что такое внутренний водопровод по СП 30 13330 2020?**
А.) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, включая ввод водопровода, который находится снаружи
Б) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, исключая ввод водопровода, который находится снаружи
В) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих воду внутри зданий
4. **Что такое система В2?**
А) противопожарный водопровод
Б) поливочный водопровод
В) производственный водопровод
5. **Что такое В3?**
А) производственный водопровод
Б) противопожарный водопровод
В) хозяйственно-питьевой водопровод
6. **Что такое Т3-Т4?**
А) система холодного водоснабжения
Б)Система горячего водоснабжения
В) система оборотного водоснабжения

7. **Приоритет применения материала водопроводных труб по СП 30 13330 2020**
А) стальные трубы
Б) полимерные трубы
В) чугунные трубы

8. **Способы соединений труб внутреннего водопровода?**
А) Клеевое, Фланцевое, Сварное и Резьбовое соединение
Б) только резьбовое соединение
В) только сварное соединение
9. **Что такое фитинги?**
А) Фасонные детали
Б) тип труб
В) тип соединения труб
10. **Какие приборы применяют во внутренней системе В1?**
А) манометры, водомеры
Б) манометры и насосы
В) насосы и задвижки
11. **Что относится к фитингам?**
А) кресты, тройники, угольники, муфты
Б) кресты и манометры
В) муфты, сгоны и счетчики
12. **С помощью чего контролируют напоры в системе внутреннего водопровода В1?**

А) с помощью манометров
Б) с помощью водомеров
В) с помощью обратных клапанов

13. Какая температура воздуха должна быть в помещении с водомерным узлом?
А) не выше +40 град. С
Б) не ниже +5 град. С
В) не меньше 0 град С

14. Что является оборудованием во внутренней системе В1?
А) насосы
Б) водомеры
В) манометры

15. Основной тип насосов для внутренних водопроводов В1?
А) центробежные
Б) осевые
В) объемные

Что имеет обводная линия на водомерном узле системы В1?
А) участок трубы и задвижку
Б) манометр и обратный клапан
В) манометр и водомер

16. Что имеет обводная линия в насосной установке системы В1?
А) несколько задвижек и обратный клапан
Б) только обратный клапан
В) только одну задвижку

17. С каким шагом ставят поливочные краны по периметру здания?
А) поливочные краны размещают с шагом 60-70 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий следует подводить от водопровода поливочные краны холодной и горячей воды
Б) поливочные краны размещают с шагом 20-30 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий следует подводить от водопровода поливочные краны только холодной воды
В) поливочные краны размещают с шагом 60-70 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий не следует подводить от водопровода поливочные краны холодной и горячей воды

18. Рекомендуемая скорость при расчете внутреннего В1 по СП 30 13330 2020?
А)1,2 м/с
Б) 0.5 -1.5 м/с
В) 1,2 – 1,5 м/с

19. Максимальный напор во внутреннем В1 по по СП 30 13330 2020 ?
А) 45 метров
Б) 30 метров
В) 10 метров

20. Минимальная скорость при расчете внутреннего В1 по СП 30.13330.2020 ?
А) 0,2 м/сек.
В) 3,0 м/сек.
Б) 2,0 м/сек.

21. Что такое дренчерные и спринклерные установки?
А) установки автоматического и полуавтоматического пожаротушения
Б) поливочные установки
В) установки производственного водоснабжения

22. Как расшифровать обозначения труб Т3-Т4?
А) Т3 – подающий трубопровод, Т4 – циркуляционный
Б) Т4 – подающий трубопровод, Т3 – циркуляционный

В) Т3 – противопожарный, Т4 – производственный трубопровод

23. В чем разница между системами Т1...Т2 и Т3...Т4?

А) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4 и Т3 – водоснабжения, отличаются качеством воды и температурой водной среды

Б) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4 и Т3 – водоснабжения, ничем не отличаются друг от друга

В) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4 и Т3 – водоснабжения, отличаются только температурами

24. Какая температура воды должна быть у потребителя Т3?

А) 30-50˚С

Б) 60-65 ˚С

В) более 80˚С

25. Какая температура воды должна быть в детских дошкольных учреждениях в трубах Т3?

А) 37℃

Б) 50℃

В) 60℃

26. Максимальное давление в системе Т3 у нижнего водоразборного крана?

А) не более 0,45 МПа

Б) не более 0,6 МПа

В) не более 0,3 Мпа

27. Что такое внутренняя канализация согласно СП 30.13330.2020?

А) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, включая наружные выпуски.

Б) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, исключая наружные выпуски.

В) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, включая наружные выпуски и наружные сети

28. Что входит в состав внутренней канализации?

А) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод; раструбные трубопроводы; соединительные фасонные детали; устройства для прочистки сети.

Б) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод

В) соединительные фасонные детали; устройства для прочистки сети

29. Что такое К1?

А) хозяйственно-бытовая канализация

Б) дождевая канализация (водосток)

В) производственная водоотводящая сеть

30. Какая система обозначается как К2?

А) дождевая канализация (водосток)

Б) хозяйственно-бытовая канализация

В) производственная водоотводящая сеть

31. Что такое система К3?

А) производственная водоотводящая сеть

Б) дождевая канализация (водосток)

В) хозяйственно-бытовая канализация

32. Каким образом соединяют канализационные трубы?

А) раструбное соединение

Б) сварочное соединение

В) клеевое соединение

33. Чем уплотняют раструбы чугунных и пластмассовых канализационных труб?

А) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют резиновым кольцом, а раструбный стык чугунных труб зачеканивают смоляной или битумизированной пеньковой прядью (ка́болкой) и замазывают расширяющимся цементным раствором
Б) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют резиновым кольцом, а раструбный стык чугунных труб зачеканивают клеем
В) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют смолой, а раструбный стык чугунных труб – резиновым кольцом

34. Где применяют косые тройники в К1 согласно СП 30 13330 2020?
А) преимущественно для горизонтальных участков
Б) на стояках
В) на выпусках из здания
35. Где применяют прямые крестовины во внутренней системе К1?
А) для стояков
Б) преимущественно для горизонтальных участков
В) в местах присоединения сантехнических приборов
36. Какие устройства устанавливают для прочистки внутренней К1?
А) ревизии и прочистки
Б) вентелируемые стояки
В) смотровые колодцы
37. Где на внутренних системах К1 должны быть установлены прочистки?
А) на горизонтальных участках и поворотах
Б) на стояках
В) на кровле здания

38. Где, согласно СП 30 13330 2020, должны устанавливаться ревизии?
А) на верхнем и нижнем этажах; в жилых зданиях высотой 5 этажей и более — не реже чем через три этажа.
б) на верхнем и нижнем этажах; в жилых зданиях высотой 7 этажей и более — не реже чем через два этажа
в) на предпоследнем и втором этажах; в жилых зданиях высотой 5 этажей и более — не реже чем через три этажа
39. Что такое сифоны в К1?
А) гидрозатвор
Б) конструктивный элемент моек и ванн
В) конструктивный элемент стояка
40. Какова высота стояка К1 над кровлей по СП 30.13330.2020 год?
А) = 0,3 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,5 м — для скатных кровель;
= 3 м — для эксплуатируемых кровель.
Б) = 0,6 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,7 м — для скатных кровель;
= 5 м — для эксплуатируемых кровель.
В) = 0,8 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,9 м — для скатных кровель;
= 6 м — для эксплуатируемых кровель.
41. Какова максимальная высота невентилируемого стояка К1?
а) 90 внутренних диаметров стояка
б) 120 внутренних диаметров стояка
В) 200 внутренних диаметров стояка
42. Наименьшая глубина заложения выпуска канализации?

А) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания, уменьшенной на величину 0,3 метра (учитывается влияние здания на грунт рядом с домом).

Б) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания, уменьшенной на величину 0,5 метра (учитывается влияние здания на грунт рядом с домом).

В) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания

43. Длина выпуска канализации от наружной стены до смотрового колодца?

А) не должно быть менее 3 м.

Б) не должно быть менее 5 м

В) не должно быть более 3 м

44. Минимальное расстояние по горизонтали в свету между вводом В1 и выпуском К1?

А) не менее 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно

Б) не более 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно

В) не менее 3 м при диаметре ввода до 250 мм включительно

45. Для чего нужны внутренние водостоки?

А) для отвода атмосферных осадков

Б) для отвода хозяйственно-бытовых стоков

В) для отвода производственных стоков

46. Какие способы отведения атмосферных вод с кровель зданий включает система К2?

А) Неорганизованный способ, организованный способ с наружным водостоком и организованный способ с внутренним водостоком

Б) неорганизованный способ

В) организованный способ с наружным водостоком и организованный способ с внутренним водостоком

47. Кем или чем устанавливается необходимость устройства К2 зданий по СП 30 13330 2020?

А) Необходимость в устройстве К2 устанавливают архитекторы

Б) Необходимость в устройстве К2 устанавливают надзорные органы

В) Необходимость в устройстве К2 никем не устанавливается

48. Типы водосточных воронок внутренней системы К2?

А) плоские и колпачковые воронки

Б) только плоские воронки

В) только колпачковые воронки

49. Максимальное расстояние между водосточными воронками на кровлях зданий?

А) не более 48 м.

Б) не менее 48 м.

В) не менее 10 м.

Тема отчета по лабораторным работам: «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения»

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по лабораторным работам (для всех форм обучения):

1. Материалы трубопроводов внутренних сетей водоснабжения.
2. Свойства трубопроводов из различных материалов и область их применения.
3. Способы соединения трубопроводов из различных материалов.
4. Как называются фасонные части для соединения стальных трубопроводов?
5.Материалы труб, рекомендуемые СП 30.13330.2020 для внутренних систем водоснабжения?
6.Классификация водоразборной арматуры.
7.Принцип действия, устройство, область применения водоразборной арматуры.
8.Трубопроводная арматура: классификация, принцип действия.
9.Область применения, свойства трубопроводной арматуры.
10.Как определяется коэффициент местных сопротивлений арматуры?
11. От чего зависит коэффициент местных сопротивлений арматуры?
12.Как определяется гидравлическое сопротивление участков водопроводной сети?
13.Системы противопожарного водоснабжения.
14.Область применения различных систем противопожарного водоснабжения.
15. Противопожарный водопровод с пожарными кранами, схемы и элементы системы.
16.Автоматические системы пожаротушения.
17.Устройство, элементы, принцип действия спринклерной системы пожаротушения?
18.Устройство, элементы, принцип действия дренчерной системы пожаротушения?
19.Приборы для измерения расхода воды во внутренних системах водоснабжения.
20.Водосчетчики: виды, принцип действия.
21.Характеристики водосчетчиков.
22.Как определяется гидрометрическая характеристика водосчетчика?
23.Какие выводы можно сделать по гидрометрической характеристике водосчетчика?
24.Материалы трубопроводов внутренних сетей водоотведения.
25.Способы соединения канализационных трубопроводов из различных материалов.
26.Фасонные части и углы присоединения канализационных трубопроводов.
27.Устройства для прочистки канализационных трубопроводов.
28.Виды санитарно-технических проборов, их материалы.
29. Правила присоединения санитарно-технических проборов к канализационной сети.
30.Установка санитарно-технических проборов.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре для очной и заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсового проекта определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 5 семестре для очной и заочной формы обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Хургин Р. Е. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения : учебное пособие : [в 2-х ч.] / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020 - . - (Строительство). - ISBN 978-5-7254-2345-6. Ч. 1 : Водоснабжение / Р. Е. Хургин, В. А. Нечитаева. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 84 с. - ISBN 978-5-7264-2346-3	100
2	Водоснабжение и водоотведение жилой застройки [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки "Строительство" / Т. Г. Федоровская [и др.]. - Москва: АСВ, 2017. - 143 с. ISBN 978-5-93093-976-7	106
3	Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение - учебное пособие. М.: АСВ. 2020. - 218 с. ISBN 978-5-4323-0113-0	55

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Хургин Р. Е. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения : учебное пособие : [в 2-х ч.] / Р. Е. Хургин, В. А. Нечитаева ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ. - (Строительство). Ч. 1 : Водоснабжение. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - ISBN 978-5-7264-2346-3	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/121.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Расчет и проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Методические указания к практическим занятиям и курсовой работе/курсовому проекту для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 / сост. : В. А. Нечитаева, Р. Е Хургин, Д. А. Ромаш ; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра водоснабжения и водоотведения; — Электронные данные (8,48 Мб). — Москва : Издательство МИСИ — МГСУ, 2019. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2019/88.pdf
2	**Внутренние системы водоснабжения** и водоотведения : методические указания для проведения практических занятий для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных мест» / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. водоснабжения ; [сост. В.А. Нечитаева и др.]. - Москва : МГСУ, 2015. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень об разования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	(2 шт.)	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для проведения лабораторных работ **Ауд. 102 «Б» УЛБ**	РН-метр HANNA HI 210 РН-метр HANNA pHep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект (2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ (РМД) комплект Бюретка цифровая/титратор/ (4 шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы лабораторные ACCULAB Весы лабораторные EC-4100d1 Весы прецизионные электронные DX-300WP Витрина (2 шт.) Вольтамперометрический анализатор ТА-Lab Встряхивающий аппарат LS-120 (2 шт.) Деионизатор "Водолей" Дистиллятор АЭ-5 (2 шт.) ИБП тип 1 APS 900 для компьютера (5 шт.) Иономер лабораторный ИТАН Иономер портативный "Экотест-120-ИП" Кислородомер Oxi 3310 WTW Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (2 шт.) Компьютер /Тип № 2 Кондуктомер NANNA EC Кондуктометр проточный МАРК-602 Кресло СН-9801 (2 шт.) Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 (2 шт.) Лабораторный кондуктометр Cond 730 Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект (3 шт.) Лазерный анализатор размеров,	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) "Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)" WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	зетапотенциала и массы частиц Мембрана RE 4040-BLF Мембрана RE 4040-BLN (2 шт.) Микродозатор одноканальный 2-10мл Ленпипет (6 шт.) Микроскоп Биомед МС-2 Zoom-стереоскопический Микроскоп МБС-10 Монитор Монитор BENQ 17 TFT T705 (3 шт.) Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Siries Core 2 Duo T6 Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 (4 шт.) Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект (2 шт.) Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn Пробоотборник ПЭ-12220 (3 шт.) Программируемая печь для подготовки ПДП Проектор / Sony VPL-FX35 Система подготовки образцов для электронной микроскопии Системный блок тип 1 (3 шт.) Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI Спектрофотометр Unico 2800 Спектрофотометр для анализа количественного состава (3 шт.) Спектрофотометр, диапозон длин волн 340-900 Стенд " Установка для испытания патронных фильтров" Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения " Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов" Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембр Стенд" Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами" Стенд"Установка для изучения технологий повторного использования воды" Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой (2 шт.) Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой (2 шт.) Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.) Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 (2 шт.) Ультразвуковой расходомер "Portaflow	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	330" Установка наблюдения коагуляции SWS комплект (2 шт.) Флюориметр "Флюорат-02-03-М"комплект ФЭК КФК-3 Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой (2 шт.) Электро-химическая лаборатория	
Помещение для проведения лабораторных работ **Ауд. 112 «В» УЛБ**	Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 (2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 A Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 (14 шт.) Системный блок тип 3 Столик для проектора Телевизор TOSHIBA VTW21FQR Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345 Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ Экран проекционный с комплектом крепежа	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д.т.н., профессор	Орлов В.А.
доцент	к.т.н., доцент	Орлов Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водозаборные сооружения» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования и строительства водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способен проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.2. Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-4.4. Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.5. Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПК-5. Способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3. Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.4. Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и	ПК-6.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
водоотведения	ПК-6.7. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7 Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.1. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-8. Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8.2. Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Знает** перечень нормативно-технических документов в области проектирования и строительства водозаборных сооружений **Имеет навыки (основного уровня)** выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту водозаборных сооружений
ПК-4.2. Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	**Знает** методику оценки соответствия технических решений систем водоснабжения требованиям нормативно-технических документов в области проектирования водозаборных сооружений **Имеет навыки (основного уровня)** выбора технических решений системы при проектировании водозаборных сооружений
ПК-4.4. Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** особенности оценки технического состояния элементов водозаборного сооружения **Имеет навыки (основного уровня)** проектирования элементов водозаборных сооружений в зависимости от природных условий
ПК-4.5. Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	**Знает** методику оценки соответствия водозаборных сооружений требованиям санитарной и экологической безопасности
ПК-5.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора исходных данных для проектирования водозаборных сооружений
ПК-5.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** параметры выбора нормативно-технических и методических документов для проектирования водозаборных сооружений **Имеет навыки (основного уровня)** применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при проведении расчетов элементов водозаборных сооружений
ПК-5.3. Выбор аналогов и типовых технических (технологических)	**Знает** отдельные решения и элементы систем водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов водозаборных сооружений и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование
ПК-5.4. Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** особенности компоновки водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников **Имеет навыки (начального уровня)** выбора типовых компоновочных решений, размещения и установки основных элементов системы водозаборных сооружений
ПК-5.5. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методику расчета элементов водозаборных сооружений и их технологического оборудования **Имеет навыки (основного уровня)** проведения гидравлического расчета и обоснования технологического оборудования водозаборных сооружений
ПК-5.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** особенности подготовки и оформления проектной и рабочей документации по водозаборным сооружениям **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации водозаборных сооружений
ПК-6.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные элементы водозаборных сооружений и особенности их работы в различных условиях **Имеет навыки (основного уровня)** расчета основных сооружений, технологического оборудования, а также параметров работы водозаборных сооружений в различных условиях забора воды
ПК-6.7. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** особенности подготовки текстовой части проектной документации для проектирования водозаборных сооружений **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки и оформления текстовой части проектной документации
ПК-7.1. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования по строительству, монтажу и наладке водозаборных сооружений
ПК-8.2. Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** нормы, правила и методы технической эксплуатации водозаборных сооружений, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность их функционирования **Имеет навыки (основного уровня)** проектирования зон санитарной охраны водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная**.**

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	7	16	–	16	–	–	53	27	*Контрольная работа (р.1) + Домашнее задание № 1 (р.1)*
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	7	16	–	16	–				*Контрольная работа (р.2) + Домашнее задание № 2 (р.2)*
	Итого:	7	32	–	32	–	–	53	27	*Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	

1	Водозаборные сооружения из подземных источников	5	1	–	4	–	–	116	18	*Контрольная работа (р.1) + Домашнее задание № 1 (р.1)*
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	5	1	–	4	–				*Контрольная работа (р.2) + Домашнее задание № 2 (р.2)*
	Итого:	5	2	–	8	–	–	116	18	*Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	5	–	–	4	–	–	118	18	*Контрольная работа (р.2) + Домашнее задание № 2 (р.2)*
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	5	–	–	4	–				*Контрольная работа (р.2) + Домашнее задание № 2 (р.2)*
	Итого:	5	–	–	8	–	–	118	18	*Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	**Источники водоснабжения**. Общие сведения. Характеристика поверхностных и подземных источников, используемых для забора воды. Основные требования по выбору источников водоснабжения. **Подземные источники, используемые для водоснабжения**. Сведения о залегании подземных вод. Сооружения для забора

		подземных вод. Скважина. Шахтный колодец. Горизонтальный водозабор. Лучевой водозабор. Каптажный водозабор. Инфильтрационный водозабор. Особенности эксплуатации скважинных водозаборов. **Зоны санитарной охраны водозаборных сооружений**. Границы зон санитарной охраны. Санитарные мероприятия на территории зон. Водорегулирующие лесные полосы в зонах санитарной охраны. **Охрана источников водоснабжения**. Основные источники загрязнения природных вод. Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения.
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	**Общие сведения о водозаборных сооружениях из поверхностных источников. Условия забора воды из рек**. Классификация водозаборов и основные требования к ним. Природные условия забора воды из поверхностных источников. Условия забора воды из реки. **Водозаборные сооружения на реках**. Конструкции речных водозаборных сооружений берегового типа. Конструкции речных водозаборных сооружений руслового типа. Технологическое оборудование речных водозаборных сооружений. **Мероприятия по рыбозащите и борьбе с наносами, шугой и обрастанием водоприемных устройств.** Рыбозащитные устройства водозаборных сооружений. Условия забора воды из водоприемных ковшей. Мероприятия по борьбе с наносами. Борьба с биообрастаниями на водозаборах. Особенности эксплуатации водозаборов поверхностных вод. **Водозаборные сооружения на горных реках. Нестационарные водозаборные сооружения.** Особенности забора воды из горных рек. Использование в практике водоснабжения нестационарных водозаборных сооружений **Особенности забора воды из водохранилищ, озер и водных каналов. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты.** Водозаборные сооружения на водохранилищах и озерах. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты. Водозаборные сооружения на водных каналах. **Особенности забора воды из морей**. Водозаборные сооружения на морях. Методы борьбы с осложнениями в работе водозаборных сооружений на морях.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	Основные понятия и определения. Водозаборные сооружения из подземных источников. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Охрана источников водоснабжения.
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	

Форма обучения – заочная

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	**Водозаборное сооружение из подземного источника.** Расчет водозаборных скважин. Расчет параметров фильтра. Подбор водоподъемного оборудования. Определение границ зон санитарной охраны подземного водозабора.
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	**Водозаборное сооружение из поверхностного источника.** Обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки. Предпосылки к выбору створа водозаборного сооружения, обоснование проектируемого места расположения водозаборного узла. Выбор водозаборного сооружения. Выбор компоновки водозаборного узла. Выбор конструктивных форм водозаборного сооружения. Гидравлический расчет оголовка. Гидравлический расчет самотечной линии. Расчет сеток. Описание рыбозаградителя. Промывка сороудерживающих решеток. Крепление берегов у водозаборного сооружения. Зоны санитарной охраны вокруг водозаборного узла.

Форма обучения – Очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	**Водозаборное сооружение из подземного источника.** Расчет водозаборных скважин. Расчет параметров фильтра.
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	**Водозаборное сооружение из поверхностного источника.** Обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки. Предпосылки к выбору створа водозаборного сооружения, обоснование проектируемого места расположения водозаборного узла. Выбор водозаборного сооружения. Выбор компоновки водозаборного узла.

Форма обучения – Заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	**Примеры решения домашних заданий по темам “Водозаборное сооружение из подземного источника” и “Водозаборное сооружение из поверхностного источника”**
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	Особенности ввода в эксплуатацию водозаборных сооружений: шахтный колодец, горизонтальный водозабор, лучевой водозабор, каптажный водозабор, инфильтрационный водозабор. Особенности реконструкции и модернизации водозаборных сооружений из подземных источников. Увеличение производительности водозаборных сооружений из подземных источников
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	Особенности ввода в эксплуатацию водозаборных сооружений на реках, озерах, водохранилищах, горных реках, морях. Особенности реконструкции и модернизации водозаборных сооружений из поверхностных источников. Увеличение производительности водозаборных сооружений из поверхностных источников

Форма обучения – Очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	**Источники водоснабжения**. Общие сведения. Характеристика поверхностных источников, используемых для забора воды. Основные требования по выбору источников водоснабжения. **Подземные источники, используемые для водоснабжения**. Сведения о залегании подземных вод. Сооружения для забора подземных вод. Скважина. Шахтный колодец. Горизонтальный водозабор. Лучевой водозабор. Каптажный водозабор. Инфильтрационный водозабор. Особенности эксплуатации скважинных водозаборов. **Зоны санитарной охраны водозаборных сооружений**. Границы зон санитарной охраны. Санитарные мероприятия на территории зон. Водорегулирующие лесные полосы в зонах санитарной охраны. **Охрана источников водоснабжения**. Основные источники загрязнения природных вод. Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения Водозаборное сооружение из подземного источника. Расчет водозаборных скважин. Расчет параметров фильтра. Подбор водоподъемного оборудования. Определение границ зон санитарной охраны подземного водозабора.

2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	**Общие сведения о водозаборных сооружениях из поверхностных источников. Условия забора воды из рек**. Классификация водозаборов и основные требования к ним. Природные условия забора воды из поверхностных источников. Условия забора воды из реки. **Водозаборные сооружения на реках**. Конструкции речных водозаборных сооружений берегового типа. Конструкции речных водозаборных сооружений руслового типа. Технологическое оборудование речных водозаборных сооружений. **Мероприятия по рыбозащите и борьбе с наносами, шугой и обрастанием водоприемных устройств.** Рыбозащитные устройства водозаборных сооружений. Условия забора воды из водоприемных ковшей. Мероприятия по борьбе с наносами. Борьба с биообрастаниями на водозаборах. **Водозаборные сооружения на горных реках. Нестационарные водозаборные сооружения.** Особенности забора воды из горных рек. Использование в практике водоснабжения нестационарных водозаборных сооружений **Особенности забора воды из водохранилищ, озер и водных каналов. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты.** Водозаборные сооружения на водохранилищах и озерах. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты. Водозаборные сооружения на водных каналах. **Особенности забора воды из морей**. Водозаборные сооружения на морях. Методы борьбы с осложнениями в работе водозаборных сооружений на морях Водозаборное сооружение из поверхностного источника. Обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки. Предпосылки к выбору створа водозаборного сооружения, обоснование проектируемого места расположения водозаборного узла. Выбор водозаборного сооружения. Выбор компоновки водозаборного узла. Выбор конструктивных форм водозаборного сооружения. Гидравлический расчет оголовка. Гидравлический расчет самотечной линии. Расчет сеток. Описание рыбозаградителя. Промывка сороудерживающих решеток. Крепление берегов у водозаборного сооружения. Зоны санитарной охраны вокруг водозаборного узла.

Форма обучения – Заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	**Источники водоснабжения**. Общие сведения. Характеристика поверхностных источников, используемых для забора воды. Основные требования по выбору источников водоснабжения. **Подземные источники, используемые для водоснабжения**. Сведения о залегании подземных вод.

		Сооружения для забора подземных вод. Скважина. Шахтный колодец. Горизонтальный водозабор. Лучевой водозабор. Каптажный водозабор. Инфильтрационный водозабор. Особенности эксплуатации скважинных водозаборов. **Зоны санитарной охраны водозаборных сооружений**. Границы зон санитарной охраны. Санитарные мероприятия на территории зон. Водорегулирующие лесные полосы в зонах санитарной охраны. **Охрана источников водоснабжения**. Основные источники загрязнения природных вод. Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения Водозаборное сооружение из подземного источника. Расчет водозаборных скважин. Расчет параметров фильтра. Подбор водоподъемного оборудования. Определение границ зон санитарной охраны подземного водозабора.
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	**Общие сведения о водозаборных сооружениях из поверхностных источников. Условия забора воды из рек**. Классификация водозаборов и основные требования к ним. Природные условия забора воды из поверхностных источников. Условия забора воды из реки. **Водозаборные сооружения на реках**. Конструкции речных водозаборных сооружений берегового типа. Конструкции речных водозаборных сооружений руслового типа. Технологическое оборудование речных водозаборных сооружений. **Мероприятия по рыбозащите и борьбе с наносами, шугой и обрастанием водоприемных устройств.** Рыбозащитные устройства водозаборных сооружений. Условия забора воды из водоприемных ковшей. Мероприятия по борьбе с наносами. Борьба с биообрастаниями на водозаборах. **Водозаборные сооружения на горных реках. Нестационарные водозаборные сооружения.** Особенности забора воды из горных рек. Использование в практике водоснабжения нестационарных водозаборных сооружений **Особенности забора воды из водохранилищ, озер и водных каналов. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты.** Водозаборные сооружения на водохранилищах и озерах. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты. Водозаборные сооружения на водных каналах. **Особенности забора воды из морей**. Водозаборные сооружения на морях. Методы борьбы с осложнениями в работе водозаборных сооружений на морях Водозаборное сооружение из поверхностного источника. Обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки. Предпосылки к выбору створа водозаборного сооружения, обоснование проектируемого места расположения водозаборного узла. Выбор водозаборного

		сооружения. Выбор компоновки водозаборного узла. Выбор конструктивных форм водозаборного сооружения. Гидравлический расчет оголовка. Гидравлический расчет самотечной линии. Расчет сеток. Описание рыбозаградителя. Промывка сороудерживающих решеток. Крепление берегов у водозаборного сооружения. Зоны санитарной охраны вокруг водозаборного узла.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине, разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень нормативно-технических документов в области проектирования и строительства водозаборных сооружений	1, 2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту водозаборных сооружений	2	Контрольная работа (р.2), Домашнее задание (р. 2).

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает методику оценки соответствия технических решений систем водоснабжения требованиям нормативно-технических документов в области проектирования водозаборных сооружений	1, 2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Имеет навыки (основного уровня) выбора технических решений системы при проектировании водозаборных сооружений	1, 2	Контрольная работа (р.1, 2), Домашнее задание (р. 1, 2).
Знает особенности оценки технического состояния элементов водозаборного сооружения	1, 2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Имеет навыки (основного уровня) проектирования элементов водозаборных сооружений в зависимости от природных условий	1, 2	Контрольная работа (р.1, 2), Домашнее задание (р. 1, 2).
Знает методику оценки соответствия водозаборных сооружений требованиям санитарной и экологической безопасности	1, 2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования водозаборных сооружений	1, 2	Контрольная работа (р.1, 2), Домашнее задание (р. 1, 2).
Знает параметры выбора нормативно-технических и методических документов для проектирования водозаборных сооружений	1, 2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой), контрольная работа (р.1, 2)
Имеет навыки (основного уровня) применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при проведении расчетов элементов водозаборных сооружений	1, 2	Контрольная работа (р.1, 2), Домашнее задание (р. 1, 2).
Знает отдельные решения и элементы систем водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников	1, 2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой), контрольная работа (р.1, 2)
Имеет навыки (начального уровня) выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов водозаборных сооружений и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование	1, 2	Контрольная работа (р.1, 2), Домашнее задание (р. 1, 2).
Знает особенности компоновки водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	1, 2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых компоновочных решений, размещения и установки основных элементов системы водозаборных сооружений	2	Контрольная работа (р.2), Домашнее задание (р. 2).
Знает методику расчета элементов водозаборных сооружений и их технологического оборудования	1, 2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (основного уровня) проведения гидравлического расчета и обоснования технологического оборудования водозаборных сооружений	1, 2	Контрольная работа (р.1, 2), Домашнее задание (р. 1, 2).
Знает особенности подготовки и оформления проектной и рабочей документации по водозаборным сооружениям	2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой),
Имеет навыки (основного уровня) подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации водозаборных сооружений	2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой), Домашнее задание (р. 2).
Знает основные элементы водозаборных сооружений и особенности их работы в различных условиях	1, 2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой), контрольная работа (р.1, 2)
Имеет навыки (основного уровня) расчета основных сооружений, технологического оборудования, а также параметров работы водозаборных сооружений в различных условиях забора воды	1, 2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой), контрольная работа (р.1, 2)
Знает особенности подготовки текстовой части проектной документации для проектирования водозаборных сооружений	1, 2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой), Домашнее задание (р. 1, 2).
Имеет навыки (основного уровня) подготовки и оформления текстовой части проектной документации	2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой), Домашнее задание (р. 2).
Имеет навыки (начального уровня) выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования по строительству, монтажу и наладке водозаборных сооружений	2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой), Домашнее задание (р. 2).
Знает нормы, правила и методы технической эксплуатации водозаборных сооружений, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность их функционирования	1, 2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой), контрольная работа (р.1, 2)
Имеет навыки (основного уровня) проектирования зон санитарной охраны водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	2	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой), Домашнее задание (р. 2).

1.2. *Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания*

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. *Промежуточная аттестация*

2.1.1. *Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета*

Форма(ы) промежуточной аттестации:

1) Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой) для очной формы обучения в 7 семестре.
2) Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой) для очно-заочной формы обучения в 5 семестре.
3) Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой) для заочной формы обучения в 5 семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 7 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (очно-заочная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания

1	Водозаборные сооружения из подземных источников	1. Основные определения и классификации водозаборных сооружений. 2. Подземные воды. Особенности формирования. Схема залегания подземных вод. ***3.*** Статический и динамический уровень подземных вод. Расчет дебита скважины. ***4.*** Скважина. Схемы и основные элементы. Принцип работы. ***5.*** Шахтный колодец. Схемы и основные элементы. Принцип работы. ***6.*** Горизонтальный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы. ***7.*** Лучевой водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы. ***8.*** Каптажный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы. ***9.*** Инфильтрационный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы. ***10.*** Эксплуатация скважинных водозаборов. Восстановление их дебита. ***11.*** Основные источники загрязнения природных вод. ***12.*** Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения. ***13.***Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водозаборных сооружений. ***14.*** Санитарные мероприятия на территории зон санитарной охраны источников водоснабжения. Водорегулирующие лесные полосы.
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	1) Океаны и моря, используемые в качестве источника водоснабжения, их гидрологические особенности. 2) Озера, используемые в качестве источника водоснабжения, их гидрологические особенности. 3) Реки, используемые в качестве источника водоснабжения, их гидрологические особенности. 4) Водохранилища, используемые в качестве источника водоснабжения, их гидрологические особенности. 5) Водные каналы, используемые в качестве источника водоснабжения, их гидрологические особенности. 6) Общие соображения по выбору источника для водоснабжения, их гидрологические особенности. 7) Категории водозаборных сооружений 8) Легкие и средние условия забора воды из источника 9) Тяжелые и очень тяжелые условия забора воды из источника 10) Условия забора воды из реки. 11) Речные водозаборные сооружения берегового типа. Схемы 12) Сороудерживающие решетки. Сетки приемные на всасывающих трубопроводах 13) Сороудерживающие сетки 14) Оборудование водозаборных сооружений (насосы; подъемно-транспортное оборудование; задвижки и клапаны) 15) Рыбозащитные устройства (плоские сетки; плоские сетки с рыбоотводом. Схемы) 16) Рыбозащитные устройства (конусные сетки; фильтрующие кассеты. Схемы)

		17) Рыбозащитные устройства (гидравлическая и пневматическая рыбоотводные системы. Схемы. Электрорыбозаградитель. Звукозащита) 18) Речные водозаборные сооружения руслового типа. Схемы 19) Водоприемные оголовки. Основная классификация. 20) Раструбные и деревянные ряжевые оголовки. Схемы. Особенности. 21) Деревянный ряжевый фильтрующий оголовок. Водоприемник с вихревой камерой. Сборный фильтрующий водоприемник. Схемы. Особенности. 22) Самотечные и сифонные водоводы. Промывка водоводов. 23) Условия забора воды с помощью водоприемного ковша 24) Виды и конструкции водоприемных ковшей. Схемы 25) Нестационарные водозаборные сооружения. Схемы 26) Особенности забора воды из горных рек. Схемы 27) Особенности забора воды в районах вечной мерзлоты. Водозаборные сооружения с погружными наосами. Схемы 28) Фильтрующие и инфильтрационные водоприемники. Схемы 29) Особенности забора воды из водохранилищ и озер. Схемы. 30) Водозаборные сооружения на каналах. Схемы 31) Особенности забора воды из океанов и морей. Водозаборные сооружения в портах. Схемы. 32) Особенности забора воды из океанов и морей. Водозаборные сооружения на берегах морей. Схемы. 33) Особенности забора воды из океанов и морей. Водозаборные сооружения с островным водоприемным оголовком и бункерного типа. Схемы. 34) Особенности забора воды из океанов и морей. Водозаборное сооружение на море с открытым каналом. Схема.

2.2.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.3. Текущий контроль

2.3.1. Перечень форм текущего контроля:

Контрольные работы (р.1, р.2).

Домашние задания (р.1, р.2)

2.3.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля (все формы обучения):

Тема контрольной работы №1: «Водозаборные сооружения из подземных источников»

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы

1) Шахтный колодец и принцип его работы
2) Лучевой водозабор. Особенности ввода в эксплуатацию.
3) Принцип каптажирования родников
4) Основные особенности подземных вод
5) Методы борьбы с загрязнениями подземных вод
6) Особенности дезинфекции шахтного колодца
7) Особенности забора воды из скважин
8) Зоны санитарной охраны подземных вод
9) Основные проблемы подземной воды
10) Горизонтальные водозаборы. Особенности забора воды
11) Эксплуатация шахтных колодцев
12) Эксплуатация Лучевого водозабора
13) Увеличение производительности скважины
14) Увеличение производительности шахтного колодца
15) Правила размещение шахтного колодца при проектировании населенных пункта
16) Искусственное пополнение подземных вод
17) Расчет дебита скважины
18) Служебный павильон скважины. Особенности компоновки оборудования
19) Схемы забора родниковой воды
20) Методы борьбы с истощения подземных вод

Тема контрольной работы №2: “Водозаборные сооружения из поверхностных источников”.

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы

1) Самотечные линии. Принцип работы
2) Стратификация потока. Понятие термина и особенности.
3) Основные элементы водозаборного сооружения руслового типа
4) Основные элементы водозаборного сооружения берегового типа.
5) Особенности водозаборных сооружений инфильтрационного типа.
6) Принцип работы решеток в водозаборных сооружениях
7) Принцип работы сеток в водозаборных сооружениях
8) Особенности работы оборудования служебного павильона водозаборов
9) Промывка самотечных линий
10) Гидравлический рыбозаградитель
11) Особенности организации забора воды из каналов
12) Особенности водозаборных сооружений на море из открытых каналов
13) Виды фильтрующих водоприемников
14) Виды инфильтрационных водоприемников
15) Островные оголовки. Особенности применения
16) Виды затопленных оголовков. Особенности
17) Виды затопляемых оголовков. Особенности работы
18) Принцип работы нестационарного водозабора мобильного типа
19) Принцип работы нестационарного водозабора фуникулерного типа
20) Принцип работы нестационарного водозабора плавучего типа

Тема домашнего задания №1- расчет водозаборных сооружений из подземных источников

В состав домашнего задания 1 входит расчет водозаборных скважин, расчет параметров фильтров, обоснование выбора водоподъемного устройства, обоснование

выбора и описание зон санитарной охраны. Объем расчетного задания 8-10 стр. пояснительной записки.

Типовое задание на выполнение расчетных работ по дисциплине «***Водозаборные сооружения***» содержит цель и задачи разработки проекта водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников, необходимые исходные данные требования по составу пояснительной записки.

Расчетная работа содержит следующие обязательные основные разделы задание на проектирование, расчет основных элементов водозаборного узла, а также список используемой литературы.

Состав типового домашнего задания №1:

Произвести расчет скважины, параметров фильтра и водоподъемного устройства в соответствии с исходными данными:

1. источник водоснабжения скважины;
2. расчетный расход воды объекта водоснабжения и режим ее подачи 7500 $м^3$/сут;
3. отметка уровня земли 103 м;
4. отметка статического горизонта воды 44 м;
5. подземные воды напорные;
6. мощность водоносного горизонта 37 м;
7. водоносный горизонт сложен из известняка;
8. коэффициент фильтрации 0,1 м/сут;
9. удельный дебит 6,35 л/с;
10. коэффициент пьезопроводности 10^6-10^4;
11. система скважин площадная.

Тема домашнего задания №2- расчет водозаборных сооружений из поверхностных источников

В состав домашнего задания 1 входит обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки, гидравлический расчет оголовка, самотечных линий, расчет сеток, описание рыбозаградителя, выбор метода промыва сороудерживающих решеток, обоснование зон санитарной охраны водозаборного узла. Объем расчетного задания 10-15 стр. пояснительной записки.

Состав типового домашнего задания №2:

Произвести расчет водозаборного сооружения из поверхностного источника в соответствии с исходными данными:

1. Источник водоснабжения: река
2. Расчетный расход воды: 0,85 $м^3$/с
3. Длина напорных водоводов: 700 м
5. Число напорных водоводов: 2
6. Пьезометрическая отметка подачи воды: 28,3 м

Данные по реке:

1. Расход воды (средний): 120 $м^3$/с
2. Горизонты воды:
   минимальный летний: 17,5 м
   минимальный зимний: 17,0 м
   минимальный ледохода: 18,0 м
   максимальный паводка: 20,0 м
3. Река используется для водоснабжения и судоходства

Общие данные для водоисточника:
1. Толщина льда: 1 м
2. Максимальная мутность воды в паводок: 30 мг/л
3. Длина рыб, которые в соответствии с нормами,
не должны попадать в водозаборные сооружения: свыше 10 мм

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

2.4. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

2.5. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов, Е. В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата, направление 270800 "Строительство", профиль "Водоснабжение и водоотведение" / Е. В. Орлов ; Московский государственный строительный университет ; [рец.: И. И. Павлинова, В. А. Харькин]. – М.: МГСУ, 2013. – 99 с. ISBN 978-5-7264-0736-4	25
2	Орлов Е.В. Водоснабжение. Водозаборные сооружения : учебное пособие / Е. В. Орлов. - Москва : АСВ, 2020. - 134 с ISBN 978-5-4323-0073-7	37
3	Водоснабжение. Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / В. А. Орлов, Л. А. Квитка. – М.: ИНФРА – М, 2015 – 435 с. ISBN 978-5-16-010620-5	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	Орлов, Е. В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Орлов ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. – 2-е изд. (эл.). – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 101 с.). – М.: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. ISBN 978-5-7264-1750-9	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/121.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Водозаборные сооружения. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль "Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водотведение зданий, сооружений и населенных пунктов" / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Е. В. Орлов, О. Н. Зубарева ; [рец. А. П. Андрианов]. – Электрон. текстовые дан. (0,8Мб). – М.: МИСИ-МГСУ, 2019. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/11.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Аудитория 112 «В» УЛБ. Лаборатория трубопроводов, насосов и санитарной техники. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории трубопроводов, насосов и санитарной техники	Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 (2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 A Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 (14 шт.) Системный блок тип 3 Столик для проектора Телевизор TOSHIBA VTW21FQR Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345 Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

	арматуры, УК-ИЗА Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ Экран проекционный с комплектом крепежа	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-

		кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Строительные конструкции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	д.т.н., доцент	Алексейцев А.В.
ст. преподаватель		Домарова Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Железобетонные и каменные конструкции».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительные конструкции» является формирование компетенций обучающегося в области разработки, оценки, расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен проектировать модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК-3.1 Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку
ПК-5. Способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.9 Подготовка технического задания на проектирование конструктивной части сооружения водоснабжения (водоотведения), опорно-подвесных элементов систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.10 Выбор трассировки систем внутреннего водоснабжения и водоотведения с учетом особенностей конструктивных элементов здания
ПК-6. Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
ПК-7 Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.2 Составление плана и графика строительно-

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.3 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы водоснабжения и водоотведения
	ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	**Знает** особенности расчета и проектирования конструкций, изготовленных с использованием аддитивных технологий.
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень исходных данных, необходимых для проектирования строительных конструкций здания (сооружения) **Имеет навык (начального уровня)** выбора и анализа исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). **Имеет навык (начального уровня)** использования информационных систем для поиска нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения).
ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Знает** типовые технические (технологические) решения отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) **Имеет навык (начального уровня)** выбора аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптации в соответствии с техническим заданием
ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные требования строительных норм, регламентирующих выбор планировочных и конструктивных проектных решений здания. **Знает** преимущества, недостатки и рациональные области применения бетонных, железобетонных, металлических и деревянных строительных конструкций, типовые конструктивные решения железобетонных и металлических конструкций. **Имеет навык (начального уровня)** выбора типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения).

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) выбора типа и габаритов строительной конструкции в зависимости от конструктивной системы здания.
ПК-5.9 Подготовка технического задания на проектирование конструктивной части сооружения водоснабжения (водоотведения), опорно-подвесных элементов систем водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные этапы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, профессиональные задачи в области проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, междисциплинарную связь этапов проектирования строительных конструкций: от построения расчетной схемы конструкции и назначении материала до расчета сечений и конструирования. **Знает** перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к типовым формам задания на проектирование конструктивной части сооружения водоснабжения (водоотведения), опорно-подвесных элементов систем водоснабжения (водоотведения). **Имеет навыки (начального уровня)** подготовки информации для составления задания на проектирование конструктивной части сооружения водоснабжения (водоотведения), опорно-подвесных элементов систем водоснабжения (водоотведения).
ПК-5.10 Выбор трассировки систем внутреннего водоснабжения и водоотведения с учетом особенностей конструктивных элементов здания	**Имеет навыки (начального уровня)** трассировки систем внутреннего водоснабжения и водоотведения с учетом особенностей конструктивных элементов здания
ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знает** классификацию конструктивных элементов по геометрическим признакам, включая их возможное напряженное состояние и применяемые материалы, основные принципы типизации и унификации строительных конструкций. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора типа и габаритов строительной конструкции в зависимости от конструктивной системы здания.
ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). **Имеет навык (начального уровня)** использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов, устанавливающих требования по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). **Имеет навыки (начального уровня)** выбора и анализа актуальных нормативно-технических и нормативнометодических документов для проектирования строительной конструкций
ПК-7.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения	**Знает** последовательность устройства элементов к конструкцтивной системе сооружения **Имеет навыки (начального уровня)** компоновки конструктивной системы здания или сооружения с увязкой

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(водоотведения)	во времени конструктивных элементов, устанавливаемых в проектное положение
ПК-7.3 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы водоснабжения и водоотведения	**Знает** правила оформления исполнительно-технической документации на строительно-монтажные работы в рамках требований системы проектной документации в строительстве. **Имеет навыки (начального уровня)** оформления проектной, исполнительно-технической и другой документации в рамках требований системы проектной документации в строительстве.
ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	**Знает** контролируемые в условях строительно-монтажных работ параметры геометрии и прочности конструктивных элементов и узловых соединений **Имеет навыки (начального уровня)** идентификации типов контролируемых параметров геометрии и прочности основных несущих конструкций и их элементов

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и	5	4		2			69	27	*Домашнее задание №1 р. 1-2*

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
	развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.									*Домашнее задание №2 р. 3-4 Контрольная работа – р. 1-4*
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	5	4		4					
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	5	18		6					
4	Основные понятия о конструировании.	5	6		4					
	Итого		32		16			69	27	*зачет*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	6			2					*Домашнее задание №1 р. 1-2 Домашнее задание №2 р. 3-4 Контрольная работа – р. 1-4*
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	6	2		4			108	18	
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	6			6					
4	Основные понятия о конструировании.	6			4					
	Итого		2		16			108	18	*зачет*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета.	6			2			118	18	*Домашнее задание №1 р. 1-2 Домашнее*

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
	Нормативная база для проектирования несущих конструкций.									*задание №2 р. 3-4 Контрольная работа – р. 1-4*
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	6			2					
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	6			2					
4	Основные понятия о конструировании.	6			2					
	Итого				8			118	18	*зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	**Общие сведения о строительных конструкциях** Конструктивно-планировочные параметры здания с соблюдением единой модульной системы и рекомендованными значениями укрупненных модулей. Бетонные и каменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Металлические конструкции. Комбинированные и композитные конструкции: железобетонные, армокаменные металлодеревянные. Основные типы несущих строительных конструкций: балки, рамы, фермы, арки, своды, купола, оболочки. Основные способы соединения строительных конструкций в зависимости от конструктивной системы здания. Виды соединений для конструкций из различных материалов. **Прочность и деформативность материалов строительных конструкций** Сопротивление материалов по первой и второй группе предельных состояний. Нормативные и расчётные значения. Модули деформаций материалов строительных конструкций. **Метод расчетных предельных состояний** Общие требования к расчету по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Формирование перечня критериев I и II групп предельных состояний. Особое предельное состояние. Граничное неравенство для предельных состояний первой группы. Коэффициенты надежности по нагрузке и материалу. Коэффициент условий работы. Коэффициент надежности по ответственности. Граничное неравенство для предельных состояний второй группы. **Нормативная база для проектирования несущих конструкций** Вопросы нормирования при проектировании строительных конструкций, зданий и сооружений. Структура нормативной базы РФ. Документы, применяемые на обязательной и добровольной основе. Своды правил по проектированию строительных конструкций.
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	**Нагрузки и воздействия на здания и сооружения** Понятие о нагрузке. Определение воздействий. Основные типы нагрузок и воздействий, которые испытывают здания и сооружения. Понятие о нормативной и расчетной нагрузке. Понятие об эквивалентной нагрузке. Характеристики распределения ветровой и снеговой нагрузок. Понятие о постоянной и временной нагрузках. Временная нагрузка и длительность ее действия. **Комбинации нагрузок и воздействий** Понятия об основном и особом сочетании нагрузок. Расчетные сочетания (комбинации) усилий. Понятие о статических и динамических нагрузках на здания и сооружения. **Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.** Сбор нагрузок на плоскостные и стержневые элементы. Перераспределение нагрузок.

3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	**Основы расчета внутренних усилий в элементах строительных конструкций** Способы построение эпюр внутренних усилий для типовых строительных конструкций. Использование табличных справочных данных для построения эпюр. **Железобетонные конструкции** Особенности бетона, арматуры и железобетона как материалов для железобетонных конструкций. Области применения. Прочность бетона. Влияние структуры бетона на его прочность и деформативность. Силовые деформации бетона при кратковременном, длительном и многократно повторном нагружениях. Модуль деформации бетона. Назначение и виды арматуры. Классы арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Предел упругости и текучести (физический и условный). Модуль упругости. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Сущность предварительно напряженного железобетона. Способы создания предварительного напряжения. Потери предварительного напряжения в арматуре и способы ее натяжения. Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений изгибаемых железобетонных элементов под нагрузкой. Две группы предельных состояний. Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений. Граничное значение высоты сжатой зоны бетона. Основные положения расчета по нормальным сечениям. Основные механизмы разрушения и основные положения расчета конструкций по наклонным сечениям. Конструирование сжатых элементов. Учет случайных эксцентриситетов. Расчет по прочности условно центрально сжатых железобетонных элементов. Аддитивные технологии. **Резервуары.** Классификация резервуаров. Конструктивные решения цилиндрических и прямоугольных резервуаров, принципы расчета и конструирования. Использование предварительного напряжения. Особенности конструктивных решений сборных и монолитных резервуаров. Конструктивные решения покрытий резервуаров. **Каменные и армокаменные конструкции** Общие сведения. Материалы для каменных конструкций. Физико-механические свойства материалов для каменных конструкций. Виды каменных кладок и конструкций из них. Прочность каменной кладки на сжатие, растяжение, местное сжатие. Деформативные свойства каменных кладок. Виды армирования каменных кладок. Характер разрушения каменной кладки при сжатии. Расчет прочности центрально сжатых и внецентренно сжатых каменных элементов. Расчет прочности армокаменных конструкций с поперечным армированием. **Металлические конструкции** Достоинства и недостатки металлических строительных конструкций. Структура стали. Влияние легирования и термической обработки. Марки и классы стали. Нормативная база. Основы расчета центрально-растянутых элементов. Основы расчета изгибаемых элементов МК. Основы расчета центрально-сжатых элементов. Коэффициенты приведения длины и продольного изгиба.
4	Основные понятия о конструировании	**Выбор материалов для конструирования** Понятие о конструировании несущих элементов. Выбор материала для конструирования. Физико-механические характеристики силового сопротивления материалов и их статистическая природа. **Особенности конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений** Конструирование железобетонных конструкций. Назначение размеров

		железобетонных конструкций зданий и сооружений. Армирование железобетонных конструкций: назначение, виды, расположение арматуры. Защита железобетонных конструкций от коррозии (на прмерах сооружений водоснабжения и водоотведения)

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	Обзорная лекция по темам: Основные типы несущих строительных конструкций. Вопросы нормирования при проектировании строительных конструкций, зданий и сооружений. Общие требования к расчету по предельным состояниям. Сопротивление материалов по первой и второй группе предельных состояний. Основные типы нагрузок и воздействий, которые испытывают здания и сооружения. Общие сведения о проектировании железобетонных, каменных, армокаменных и металлических конструкций Защита железобетонных конструкций от коррозии (на прмерах сооружений водоснабжения и водоотведения)
2.	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	
4	Основные понятия о конструировании	

Форма обучения –заочная.
Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	**Нормативная база для проектирования несущих строительных конструкций.** Основы системы нормативных документов для проектирования в строительстве. Определение нормативных и расчетных сопротивлений и модулей упругости по СП на примерах железобетонных, стальных и каменных конструкций. Метод расчетных предельных состояний. Формулировка разрешающих неравенств для различных типов предельных состояний в рамках каждой группы. Ознакомление с условиями прочности строительных конструкций.

2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	**Основы сбора нагрузок на перекрытия.** Сбор нагрузок на 1 м2 перекрытий (покрытий). Формирование таблицы сбора постоянных и временных нагрузок с учетом особенностей конструктивных решений перекрытий (покрытий). **Основы сбора нагрузок на колонны, стены**. Сбор нагрузок на колонны, стены. Формирование таблицы сбора постоянных и временных нагрузок с учетом особенностей конструктивных решений.
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	**Металлические конструкции** Расчет балочных конструкций по первой и второй группам предельных состояний. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простых стальных балок, подбор сечения из условия прочности. Определить прогиб стальной балки в характерных точках и проверить условие ее жесткости. **Железобетонные конструкции** Расчет изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой по нормальным сечениям. Расчет изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля по наклонным сечениям на действие поперечной силы. Расчет и конструирование условно центрально сжатых железобетонных колонн со случайным эксцентриситетом. Аддитивные технологии. **Каменные и армокаменные конструкции.** Примеры расчета несущей способности и конструирования элементов каменной и армокаменной кладки при центральном сжатии.
4	Основные понятия о конструировании.	**Расчет и проектирование балочных конструкций**. Контрольная работа. Защита железобетонных конструкций от коррозии (на прмерах сооружений водоснабжения и водоотведения).

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	**Нормативная база для проектирования несущих строительных конструкций.** Основы системы нормативных документов для проектирования в строительстве. Определение нормативных и расчетных сопротивлений и модулей упругости по СП например железобетонных, стальных и каменных конструкций. Метод расчетных предельных состояний. Формулировка разрешающих неравенств для различных типов предельных состояний в рамках каждой группы. Ознакомление с условиями прочности конструкций при простых деформациях и сложном соспротивлении.
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	**Основы сбора нагрузок на перекрытия.** Сбор нагрузок на 1 м2 перекрытий (покрытий). Формирование таблицы сбора постоянных и временных нагрузок с учетом особенностей конструктивных решений перекрытий (покрытий). **Основы сбора нагрузок на колонны, стены**. Сбор нагрузок на колонны, стены. Формирование таблицы сбора постоянных и временных нагрузок с учетом особенностей конструктивных решений.
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	**Металлические конструкции** Расчет балочных конструкций по первой и второй группам предельных состояний. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простых стальных балок, подбор сечения из условия прочности. Определить прогиб стальной балки в характерных точках и проверить условие ее жесткости. **Железобетонные конструкции**

		Расчет изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой по нормальным сечениям. Расчет изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля по наклонным сечениям на действие поперечной силы. Расчет и конструирование условно центрально сжатых железобетонных колонн со случайным эксцентриситетом. Аддитивные технологии. **Каменные и армокаменные конструкции.** Примеры расчета несущей способности и конструирования элементов каменной и армокаменной кладки при центральном сжатии.
4	Основные понятия о конструировании.	**Расчет и проектирование балочных конструкций.** Контрольная работа Защита железобетонных конструкций от коррозии (на прмерах сооружений водоснабжения и водоотведения)

Форма обучения –заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	Примеры определение нормативных и расчетных сопротивлений и модулей упругости по СП напримерах железобетонных, стальных и каменных конструкций (пример выполнения домашнего задания №1). Примеры сбора нагрузок, распределенных по площади перекрытий и покрытий, и сбора нагрузок на стойки, столбы (пример выполнения домашнего задания №1). Пример расчета простой металлической балки: построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов, подбор сечения из условия прочности (пример контрольной работы). Пример расчета изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой по нормальным сечениям (пример выполнения домашнего задания №2). Примеры расчета несущей способности и конструирования элементов каменной и армокаменной кладки при центральном сжатии (пример выполнения домашнего задания №2).
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	
4	Основные понятия о конструировании.	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;

- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	Конструкции насосных станций, железобетонных колодцев. Гидроизоляция сооружений водоснабжения и водоотведения.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	***Лекции*** **Общие сведения о строительных конструкциях** Конструктивно-планировочные параметры здания с соблюдением единой модульной системы и рекомендованными значениями укрупненных модулей. Бетонные и каменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Металлические конструкции. Комбинированные и композитные конструкции: железобетонные, армокаменные металлодеревянные. Основные типы несущих строительных конструкций: балки, рамы, фермы, арки, своды, купола, оболочки. Основные способы соединения строительных конструкций в зависимости от конструктивной системы здания. Виды соединений для конструкций из различных материалов. Конструкции насосных станций, железобетонных колодцев. Гидроизоляция сооружений водоснабжения и водоотведения. **Прочность и деформативность материалов строительных конструкций** Сопротивление материалов по первой и второй группе предельных состояний. Нормативные и расчётные значения. Модули деформаций материалов строительных конструкций. **Метод расчетных предельных состояний** Общие требования к расчету по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Формирование перечня критериев I и II групп предельных состояний. Особое предельное состояние. Граничное неравенство для предельных состояний первой группы. Коэффициенты надежности по нагрузке и материалу. Коэффициент условий работы. Коэффициент надежности по ответственности. Граничное неравенство для предельных состояний второй группы. **Нормативная база для проектирования несущих конструкций** Вопросы нормирования при проектировании строительных конструкций, зданий и сооружений. Структура нормативной базы РФ. Документы, применяемые на обязательной и добровольной основе. Своды правил по проектированию строительных конструкций. ***Практические занятия*** **Нормативная база для проектирования несущих строительных конструкций.** Основы системы нормативных документов для проектирования в строительстве. Определение нормативных и расчетных сопротивлений и модулей упругости по СП на примерах железобетонных, стальных и

		каменных конструкций. Метод расчетных предельных состояний. Формулировка разрешающих неравенств для различных типов предельных состояний в рамках каждой группы. Ознакомление с условиями прочности строительных конструкций.
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	***Лекции*** **Нагрузки и воздействия на здания и сооружения** Понятие о нагрузке. Определение воздействий. Основные типы нагрузок и воздействий, которые испытывают здания и сооружения. Понятие о нормативной и расчетной нагрузке. Понятие об эквивалентной нагрузке. Характеристики распределения ветровой и снеговой нагрузок. Понятие о постоянной и временной нагрузках. Временная нагрузка и длительность ее действия. **Комбинации нагрузок и воздействий** Понятия об основном и особом сочетании нагрузок. Расчетные сочетания (комбинации) усилий. Понятие о статических и динамических нагрузках на здания и сооружения. **Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.** Сбор нагрузок на плоскостные и стержневые элементы. Перераспределение нагрузок. ***Практические занятия*** **Основы сбора нагрузок на перекрытия.** Сбор нагрузок на 1 $м^2$ перекрытий (покрытий). Формирование таблицы сбора постоянных и временных нагрузок с учетом особенностей конструктивных решений перекрытий (покрытий). **Основы сбора нагрузок на колонны, стены**. Сбор нагрузок на колонны, стены. Формирование таблицы сбора постоянных и временных нагрузок с учетом особенностей конструктивных решений.
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	***Лекции*** **Основы расчета внутренних усилий в элементах строительных конструкций** Способы построение эпюр внутренних усилий для типовых строительных конструкций. Использование табличных справочных данных для построения эпюр. **Железобетонные конструкции** Особенности бетона, арматуры и железобетона как материалов для железобетонных конструкций. Области применения. Прочность бетона. Влияние структуры бетона на его прочность и деформативность. Силовые деформации бетона при кратковременном, длительном и многократно повторном нагружениях. Модуль деформации бетона. Назначение и виды арматуры. Классы арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Предел упругости и текучести (физический и условный). Модуль упругости. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Сущность предварительно напряженного железобетона. Способы создания предварительного напряжения. Потери предварительного напряжения в арматуре и способы ее натяжения. Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений изгибаемых железобетонных элементов под нагрузкой. Две группы предельных состояний. Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений. Граничное значение высоты сжатой зоны бетона. Основные положения расчета по нормальным сечениям. Основные механизмы разрушения и основные положения расчета конструкций по наклонным сечениям.

		Конструирование сжатых элементов. Учет случайных эксцентриситетов. Расчет по прочности условно центрально сжатых железобетонных элементов. Аддитивные технологии. **Резервуары.** Классификация резервуаров. Конструктивные решения цилиндрических и прямоугольных резервуаров, принципы расчета и конструирования. Использование предварительного напряжения. Особенности конструктивных решений сборных и монолитных резервуаров. Конструктивные решения покрытий резервуаров. **Каменные и армокаменные конструкции** Общие сведения. Материалы для каменных конструкций. Физико-механические свойства материалов для каменных конструкций. Виды каменных кладок и конструкций из них. Прочность каменной кладки на сжатие, растяжение, местное сжатие. Деформативные свойства каменных кладок. Виды армирования каменных кладок. Характер разрушения каменной кладки при сжатии. Расчет прочности центрально сжатых и внецентренно сжатых каменных элементов. Расчет прочности армокаменных конструкций с поперечным армированием. **Металлические конструкции** Достоинства и недостатки металлических строительных конструкций. Структура стали. Влияние легирования и термической обработки. Марки и классы стали. Нормативная база. Основы расчета центрально-растянутых элементов. Основы расчета изгибаемых элементов МК. Основы расчета центрально-сжатых элементов. Коэффициенты приведения длины и продольного изгиба. ***Практические занятия*** **Металлические конструкции** Расчет балочных конструкций по первой и второй группам предельных состояний. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простых стальных балок, подбор сечения из условия прочности. Определить прогиб стальной балки в характерных точках и проверить условие ее жесткости. **Железобетонные конструкции** Расчет изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой по нормальным сечениям. Расчет изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля по наклонным сечениям на действие поперечной силы. Расчет и конструирование условно центрально сжатых железобетонных колонн со случайным эксцентриситетом. **Каменные и армокаменные конструкции.** Примеры расчета несущей способности и конструирования элементов каменной и армокаменной кладки при центральном сжатии.
4	Основные понятия о конструировании.	***Лекции*** **Выбор материалов для конструирования** Понятие о конструировании несущих элементов. Выбор материала для конструирования. Физико-механические характеристики силового сопротивления материалов и их статистическая природа. **Особенности конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений** Конструирование железобетонных конструкций. Назначение размеров железобетонных конструкций зданий и сооружений. Армирование железобетонных конструкций: назначение, виды, расположение арматуры. Защита железобетонных конструкций от коррозии. **Конструирование узловых соединений элементов строительных конструкций.** Унификация элементов. Соединения стальных конструкций.

		Соединения деревянных конструкций. ***Практические занятия*** **Основы конструирования элементов строительных конструкций.** Соединения строительных конструкций. Расчет сварного шва. Расчет гвоздевого соединения. Конструктивные требования к железобетонным конструкциям: защитный слой бетона, минимальные расстояния между стержнями арматуры, продольное армирование, поперечное армирование, анкеровка арматуры, соединения ненапрягаемой арматуры. Защита железобетонных конструкций от коррозии (на прмерах сооружений водоснабжения и водоотведения)

Форма обучения –заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	***Лекции*** **Общие сведения о строительных конструкциях** Конструктивно-планировочные параметры здания с соблюдением единой модульной системы и рекомендованными значениями укрупненных модулей. Бетонные и каменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Металлические конструкции. Комбинированные и композитные конструкции: железобетонные, армокаменные металлодеревянные. Основные типы несущих строительных конструкций: балки, рамы, фермы, арки, своды, купола, оболочки. Основные способы соединения строительных конструкций в зависимости от конструктивной системы здания. Виды соединений для конструкций из различных материалов. Конструкции насосных станций, железобетонных колодцев. Гидроизоляция сооружений водоснабжения и водоотведения. **Прочность и деформативность материалов строительных конструкций** Сопротивление материалов по первой и второй группе предельных состояний. Нормативные и расчётные значения. Модули деформаций материалов строительных конструкций. **Метод расчетных предельных состояний** Общие требования к расчету по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Формирование перечня критериев I и II групп предельных состояний. Особое предельное состояние. Граничное неравенство для предельных состояний первой группы. Коэффициенты надежности по нагрузке и материалу. Коэффициент условий работы. Коэффициент надежности по ответственности. Граничное неравенство для предельных состояний второй группы. **Нормативная база для проектирования несущих конструкций** Вопросы нормирования при проектировании строительных конструкций, зданий и сооружений. Структура нормативной базы РФ. Документы, применяемые на обязательной и добровольной основе. Своды правил по проектированию строительных конструкций. ***Практические занятия*** **Нормативная база для проектирования несущих строительных конструкций.** Основы системы нормативных документов для проектирования в строительстве. Определение нормативных и расчетных сопротивлений

		и модулей упругости по СП на примерах железобетонных, стальных и каменных конструкций. Метод расчетных предельных состояний. Формулировка разрешающих неравенств для различных типов предельных состояний в рамках каждой группы. Ознакомление с условиями прочности строительных конструкций.
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	***Лекции*** **Нагрузки и воздействия на здания и сооружения** Понятие о нагрузке. Определение воздействий. Основные типы нагрузок и воздействий, которые испытывают здания и сооружения. Понятие о нормативной и расчетной нагрузке. Понятие об эквивалентной нагрузке. Характеристики распределения ветровой и снеговой нагрузок. Понятие о постоянной и временной нагрузках. Временная нагрузка и длительность ее действия. **Комбинации нагрузок и воздействий** Понятия об основном и особом сочетании нагрузок. Расчетные сочетания (комбинации) усилий. Понятие о статических и динамических нагрузках на здания и сооружения. **Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.** Сбор нагрузок на плоскостные и стержневые элементы. Перераспределение нагрузок. ***Практические занятия*** **Основы сбора нагрузок на перекрытия.** Сбор нагрузок на 1 м^2 перекрытий (покрытий). Формирование таблицы сбора постоянных и временных нагрузок с учетом особенностей конструктивных решений перекрытий (покрытий). **Основы сбора нагрузок на колонны, стены**. Сбор нагрузок на колонны, стены. Формирование таблицы сбора постоянных и временных нагрузок с учетом особенностей конструктивных решений.
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	***Лекции*** **Основы расчета внутренних усилий в элементах строительных конструкций** Способы построение эпюр внутренних усилий для типовых строительных конструкций. Использование табличных справочных данных для построения эпюр. **Железобетонные конструкции** Особенности бетона, арматуры и железобетона как материалов для железобетонных конструкций. Области применения. Прочность бетона. Влияние структуры бетона на его прочность и деформативность. Силовые деформации бетона при кратковременном, длительном и многократно повторном нагружениях. Модуль деформации бетона. Назначение и виды арматуры. Классы арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Предел упругости и текучести (физический и условный). Модуль упругости. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Сущность предварительно напряженного железобетона. Способы создания предварительного напряжения. Потери предварительного напряжения в арматуре и способы ее натяжения. Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений изгибаемых железобетонных элементов под нагрузкой. Две группы предельных состояний. Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений. Граничное значение высоты сжатой зоны бетона. Основные положения расчета по нормальным сечениям. Основные механизмы разрушения и основные положения расчета

		конструкций по наклонным сечениям. Конструирование сжатых элементов. Учет случайных эксцентриситетов. Расчет по прочности условно центрально сжатых железобетонных элементов. Аддитивные технологии. **Резервуары.** Классификация резервуаров. Конструктивные решения цилиндрических и прямоугольных резервуаров, принципы расчета и конструирования. Использование предварительного напряжения. Особенности конструктивных решений сборных и монолитных резервуаров. Конструктивные решения покрытий резервуаров. **Каменные и армокаменные конструкции** Общие сведения. Материалы для каменных конструкций. Физико-механические свойства материалов для каменных конструкций. Виды каменных кладок и конструкций из них. Прочность каменной кладки на сжатие, растяжение, местное сжатие. Деформативные свойства каменных кладок. Виды армирования каменных кладок. Характер разрушения каменной кладки при сжатии. Расчет прочности центрально сжатых и внецентренно сжатых каменных элементов. Расчет прочности армокаменных конструкций с поперечным армированием. **Металлические конструкции** Достоинства и недостатки металлических строительных конструкций. Структура стали. Влияние легирования и термической обработки. Марки и классы стали. Нормативная база. Основы расчета центрально-растянутых элементов. Основы расчета изгибаемых элементов МК. Основы расчета центрально-сжатых элементов. Коэффициенты приведения длины и продольного изгиба. ***Практические занятия*** **Металлические конструкции** Расчет балочных конструкций по первой и второй группам предельных состояний. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простых стальных балок, подбор сечения из условия прочности. Определить прогиб стальной балки в характерных точках и проверить условие ее жесткости. **Железобетонные конструкции** Расчет изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой по нормальным сечениям. Расчет изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля по наклонным сечениям на действие поперечной силы. Расчет и конструирование условно центрально сжатых железобетонных колонн со случайным эксцентриситетом. **Каменные и армокаменные конструкции.** Примеры расчета несущей способности и конструирования элементов каменной и армокаменной кладки при центральном сжатии.
4	Основные понятия о конструировании.	***Лекции*** **Выбор материалов для конструирования** Понятие о конструировании несущих элементов. Выбор материала для конструирования. Физико-механические характеристики силового сопротивления материалов и их статистическая природа. **Особенности конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений** Конструирование железобетонных конструкций. Назначение размеров железобетонных конструкций зданий и сооружений. Армирование железобетонных конструкций: назначение, виды, расположение арматуры. Защита железобетонных конструкций от коррозии. **Конструирование узловых соединений элементов строительных конструкций.**

		Унификация элементов. Соединения стальных конструкций. Соединения деревянных конструкций. ***Практические занятия*** **Основы конструирования элементов строительных конструкций.** Соединения строительных конструкций. Расчет сварного шва. Расчет гвоздевого соединения. Конструктивные требования к железобетонным конструкциям: защитный слой бетона, минимальные расстояния между стержнями арматуры, продольное армирование, поперечное армирование, анкеровка арматуры, соединения ненапрягаемой арматуры. Защита железобетонных конструкций от коррозии (на прмерах сооружений водоснабжения и водоотведения)

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Строительные конструкции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает особенности расчета и проектирования железобетонных конструкций, изготовленных с использованием аддитивных технологий.	3	зачет
Знает перечень исходных данных, необходимых для проектирования строительных конструкций здания (сооружения)	1-4	Домашнее задание №1, Домашнее задание №2, контрольная работа, зачет
Имеет навык (начального уровня) выбора и анализа исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения	1-4	Домашнее задание №1, Домашнее задание №2, контрольная работа,

(водоотведения)		зачет
Знает перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения).	1-3	Домашнее задание №1, Домашнее задание №2, контрольная работа, зачет
Имеет навык (начального уровня) использования информационных систем для поиска нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения).	1-4	Домашнее задание №1, Домашнее задание №2, контрольная работа, зачет
Знает типовые технические (технологические) решения отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	3,4	зачет
Имеет навык (начального уровня) выбора аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптации в соответствии с техническим заданием	3,4	зачет
Знает основные требования строительных норм, регламентирующих выбор планировочных и конструктивных проектных решений здания.	1,3	зачет
Знает преимущества, недостатки и рациональные области применения бетонных, железобетонных, металлических и деревянных строительных конструкций, типовые конструктивные решения железобетонных и металлических конструкций.	1,3,4	зачет
Имеет навык (начального уровня) выбора типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения).	1,3	зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора типа и габаритов строительной конструкции в зависимости от конструктивной системы здания.	1,3,4	Домашнее задание №2, контрольная работа, зачет
Знает основные этапы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, профессиональные задачи в области проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, междисциплинарную связь этапов проектирования строительных конструкций: от построения расчетной схемы конструкции и назначении материала до расчета сечений и конструирования.	1-4	Домашнее задание №1, Домашнее задание №2, контрольная работа, зачет
Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к типовым формам задания на проектирование конструктивной части сооружения водоснабжения (водоотведения), опорно-подвесных элементов систем водоснабжения (водоотведения).	1-3	Домашнее задание №1, Домашнее задание №2, зачет
Имеет навыки (начального уровня) подготовки информации для составления задания на проектирование конструктивной части сооружения	1-3	Домашнее задание №1, зачет

водоснабжения (водоотведения), опорно-подвесных элементов систем водоснабжения (водоотведения).		
Имеет навыки (начального уровня) трассировки систем внутреннего водоснабжения и водоотведения с учетом особенностей конструктивных элементов здания	1,3	зачет
Знает классификацию конструктивных элементов по геометрическим признакам, включая их возможное напряженное состояние и применяемые материалы, основные принципы типизации и унификации строительных конструкций.	1-3	зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора типа и габаритов строительной конструкции в зависимости от конструктивной системы здания.	1-4	Домашнее задание №2, зачет
Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения).	1-4	Домашнее задание №1, зачет
Имеет навык (начального уровня) использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов, устанавливающих требования по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения).	1-4	Домашнее задание №1, зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора и анализа актуальных нормативно-технических и нормативнометодических документов для проектирования строительной конструкций	1-4	Домашнее задание №1, зачет
Знает последовательность устройства элементов к конструктивной системе сооружения	1,3	зачет
Имеет навыки (начального уровня) компоновки конструктивной системы здания или сооружения с увязкой во времени конструктивных элементов, устанавливаемых в проектное положение	1,3	зачет
Знает правила оформления исполнительно-технической документации на строительно монтажные работы в рамках требований системы проектной документации в строительстве.	1,3	зачет
Имеет навыки (начального уровня) оформления проектной, исполнительно-технической и другой документации в рамках требований системы проектной документации в строительстве.	1-4	Домашнее задание №1, Домашнее задание №2, зачет
Знает контролируемые в условях строительно-монтажных работ параметры геометрии и прочности конструктивных элементов и узловых соединений	1-4	зачет
Имеет навыки (начального уровня) идентификации типов контролируемых параметров геометрии и прочности основных несущих конструкций и их элементов	1-4	Домашнее задание №2, контрольная работа, зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 5 семестре (очная форма обучения), в 6 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций	1. Нормативная база для проектирования несущих строительных конструкций. 2. Система нормативных документов для проектирования в строительстве. 3. Определение нормативных и расчетных сопротивлений и модулей упругости по СП. 4. Основные своды правил для проектирования несущих конструкций. 5. Нормативные документы Федерального уровня, регламентирующие безопасность зданий и сооружений 6. Метод расчетных предельных состояний. 7. Формулировка разрешающих неравенств для предельных состояний первой группы. 8. Формулировка разрешающих неравенств для предельных состояний второй группы. 9. Особое предельное состояние.
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора	10. Основы сбора нагрузок. Определение нормативных и расчетных нагрузок. 11. Сбор нагрузок, распределенных по площади перекрытий и покрытий.

	нагрузок на элементы.	12. Сбор нагрузок на стойки, столбы, фундамент. 13. Сбор нагрузок на стены и балки.
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	19. Построение расчетной схемы. Основные элементы расчетной схемы. 20.Сущность железобетона, его достоинства и недостатки. Область применения. История развития. 21. Классификация бетонов. Структура бетона. 22. Диаграмма «σ-ε» для бетона при однократном кратковременном загружении. Характеристики диаграммы. Начальный и упругопластический модули деформации бетона. 23. Классы и марки бетона. Рекомендуемые области применения бетонов различных классов и марок. 24. Классификация арматурных сталей и виды арматурных изделий, для обычного и предварительно напряженного железобетона. 25. Классы арматуры. Рекомендуемые области применения арматуры различных классов. Новые виды арматуры. 26. Характеристика стадий напряженного состояния изгибаемого железобетонного элемента без предварительного напряжения. 27. Особенности предварительно напряженных железобетонных конструкций. Способы натяжения арматуры. Начальный уровень преднапряжения арматуры. 28. Определение нормативного и расчетного сопротивления бетона и арматуры. 29. Разрушение железобетонных элементов при изгибе под нагрузкой по нормальному и наклонному сечениям. 30. Граничные значения относительной высоты сжатой зоны сечения (ξR). 31. Последовательность расчета прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой. 32. Последовательность расчета прочности по наклонным сечениям на действие поперечной силы. 33. Расчет прочности условно центрально сжатых железобетонных элементов. 34. Области применения каменных и армокаменных конструкций. Материалы для каменных конструкций. 35. Физико-механические свойства каменных материалов и растворов. Прочность и деформативность кладки. 36. Последовательность расчета прочности центрально сжатых каменных элементов. 37. Армокаменные конструкции. Виды армирования каменной кладки. Принципы расчета центрально сжатых армокаменных элементов. 38. Область применения стали в строительстве. Структура стали. 39. Влияние легирования и термической обработки на свойства стали. 40. Марки сталей, их физические характеристики и химический состав. Выбор стали для строительных металлоконструкций. 41. Марки и классы стали. Нормативная база. 42. Основы расчета центрально-растянутых элементов. 43. Основы расчета изгибаемых элементов МК. 44. Основы расчета центрально-сжатых элементов. Коэффициенты приведения длины и продольного изгиба. 45. Материалы, применяемые в конструкциях из дерева - виды

		и области применения. 46. Достоинства, конструкционные особенности древесины, как строительного материала.
4	Основные понятия о конструировании.	52. Конструирование узловых соединиений. 53. Расчет прямого стыкового сварного шва 54. Расчет гвоздевого соединения накладками. 55. Конструктивные требования к стальным конструкциям. 56. Конструктивные требования к железобетонным конструкциям.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа для очной, очно-заочной и заочной формы обучения по разделам 1-4.

Тема «Проектирование ригелей с учетом конструктивных ограничений на размер сечения».

Перечень типовых контрольных задач:

1. Построить эпюры внутренних усилий и назначить поперечное сечение балки с учетом конструктивного ограничения по высоте сечения h<400мм, ширине сечения b<400мм. Вычислить запас прочности сечения. Вычислить прогиб балки.

Исходные данные: пролеты балки, схема нагружения, материал, форма сечения.

2. Построить эпюры внутренних усилий и назначить поперечное сечение балки с учетом конструктивного ограничения по высоте сечения h<500мм, ширине сечения b<400мм. Вычислить запас прочности сечения. Вычислить прогиб балки.

Исходные данные: пролеты балки, схема нагружения, материал, форма сечения.

3. Построить эпюры внутренних усилий и назначить поперечное сечение балки с учетом конструктивного ограничения по высоте сечения h<600мм, ширине сечения b<500мм. Вычислить запас прочности сечения. Вычислить прогиб балки.

Исходные данные: пролеты балки, схема нагружения, материал, форма сечения.

4. Построить эпюры внутренних усилий и назначить поперечное сечение балки с учетом конструктивного ограничения по прогибу от 5 до 8 мм. Вычислить запас прочности сечения.

Исходные данные: пролеты балки, схема нагружения, материал, форма сечения.

Содержание контрольной работы:

1. Выполняется построение эпюр внутренних усилий M и Q

2. По найденным значениям выбираем сечение с высотой, не превышающей h=…см, шириной, не превышающей b=…см Если для обеспечения прочности требуется сечение высоты – выбирается составное сечение.

3. Вычисляется прогиб балки и сопоставляется с нормативным значением.

4. Дается эскиз сечения для полученной формы сечения либо выполняется компоновка сечения из нескольких профилей.

5. Проверяется фактический запас прочности сечения.

6. При обеспечении конструктивных ограничений по перемещениям сечение подбирается итерационно, либо путем записи уравнения прогиба и вычисление параметров сечения из этого уравнения с учетом нижней или верхней границы известного значения прогиба.

Домашнее задание №1 в 5 семестре (очная форма обучения), 6 семестре (очно-заочная, заочная формы обучения) по разделу 1-2.

Тема домашнего задания (разделы 1-2.) «Идентификация требований норм и методик расчета несущих строительных конструкций зданий и сооружений по предельным состояниям (по вариантам)».

Пример и состав типового задания для очной, очно-заочной и заочной форм обучения.

1. Определить нормативные, расчетные сопротивления сжатию и растяжению и начальный модуль упругости бетона (тяжелый бетон). Определить нормативное, расчетное сопротивления растяжению арматуры и ее модуль упругости, расчетное сопротивление сжатию арматуры.
Определить постоянную нагрузку на 1 м^2 плиты перекрытия (рис.1) и покрытия в табличном виде. Определить временную нагрузку на 1 м^2 перекрытия в зависимости от назначения помещений. Определить снеговую нагрузку на 1 м^2 покрытия. Собрать нормативные и расчетные вертикальные нагрузки на среднюю колонну первого этажа каркасного здания (рис.2). Рассмотреть возможные основные сочетания нагрузок.
На основе анализа сводов правил сформулировать требования к средней колонне первого этажа каркасного здания с симметричной грузовой площадью с учетом вида напряженно-деформированного состояния. Предложить к использованию изложенный в СП алгоритм анализа НДС.

Исходные данные:

Класс бетона	Класс арматуры	Назначение помещения	Город строительства	Количество этажей	Сечение колонны, см	Тип пола (рис.1)	Высота этажа, м
B20	A400	Жилой дом	Москва	4	40x40	1	2,7

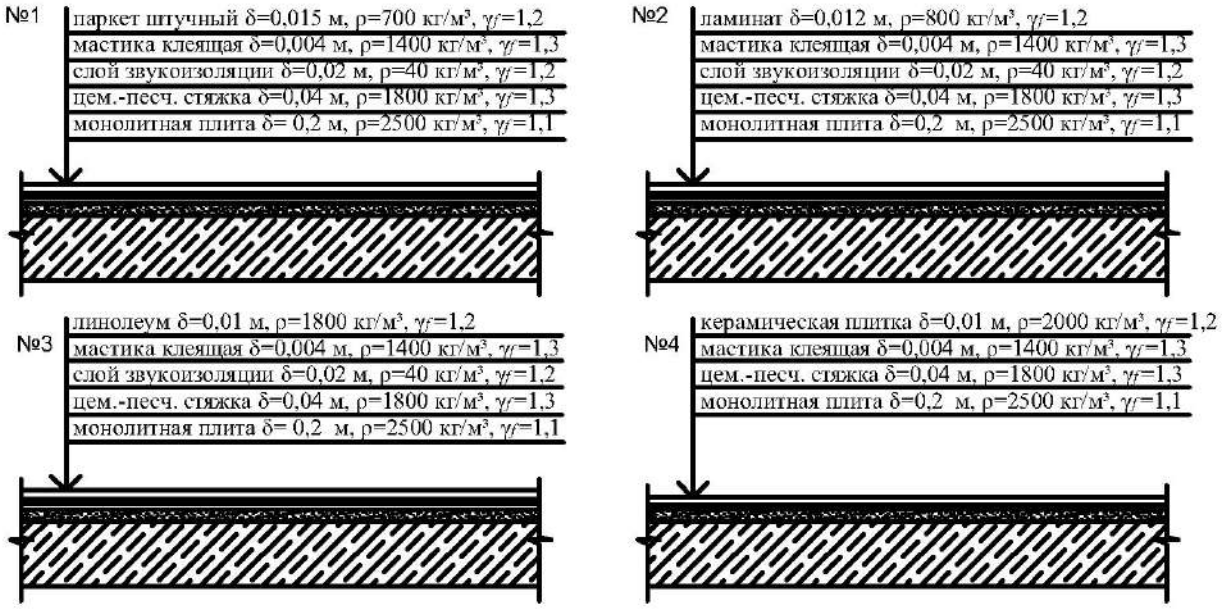


Рис.1. Конструкции полов

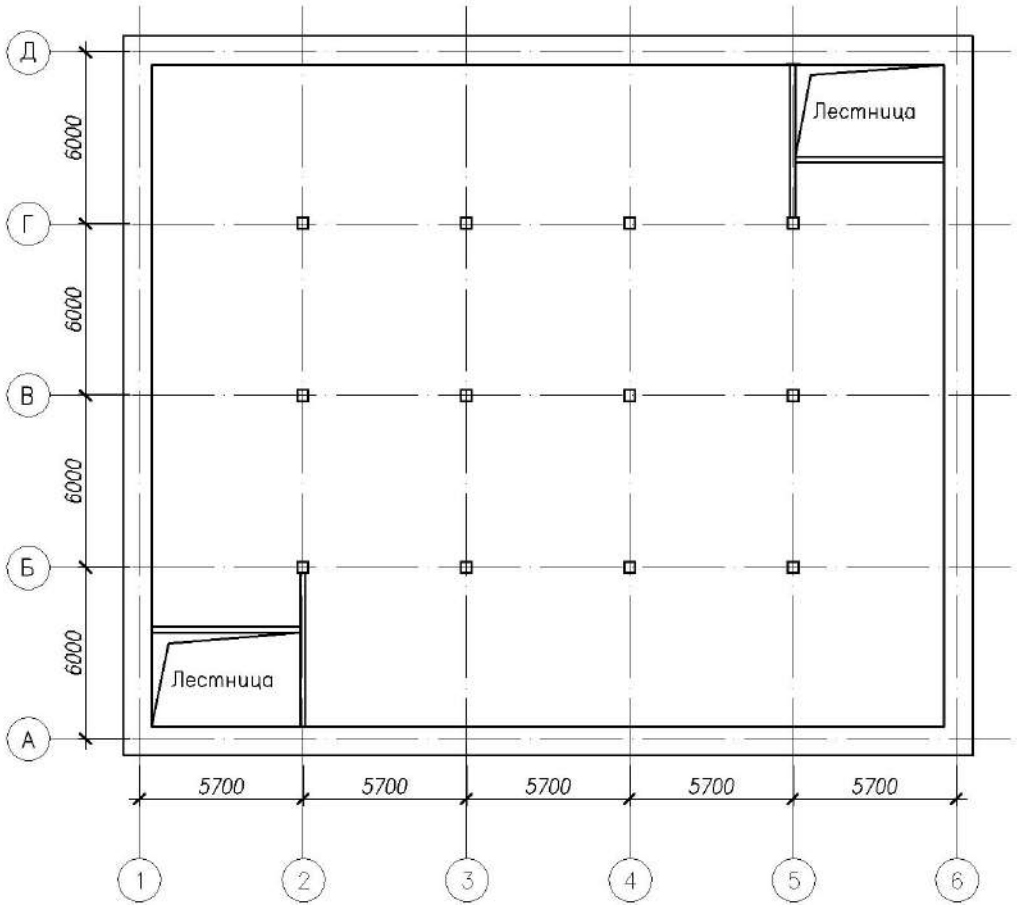


Рис.2. План вертикальных несущих конструкций

Конструкция покрытия:

Гравий, втопленный в битум, δ = 10 мм, ρ = 1600 кг/м^3

Гидроизоляционный ковер (3 слоя) (нормативная нагрузка на 1 м^2 от 1 слоя - 0,03 кПа)

Армированная цементно-песчаная стяжка, δ = 40 мм, ρ = 2200 кг/м^3

Керамзит по уклону, δ = 100 мм, ρ = 600 кг/м^3

Утеплитель – минераловатные плиты, δ = 150 *мм*, ρ = 150 кг/м^3

Пароизоляция 1 слой (нормативная нагрузка на 1 м^2 - 0,03 кПа)

Монолитная плита, δ = 200 мм, ρ = 2500 кг/м^3

Класс сооружения КС-2.

2. Определить расчетное сопротивление сжатию и модуль упругости каменной кладки.

Определить постоянную нагрузку на 1 м^2 плиты перекрытия (рис.1) и покрытия в табличном виде. Определить временную полезную нагрузку на 1 м^2 перекрытия в зависимости от назначения помещений. Определить снеговую нагрузку на 1 м^2 покрытия. Собрать нормативные и расчетные вертикальные нагрузки на среднюю колонну первого этажа каркасного здания (рис.2). Рассмотреть возможные основные сочетания нагрузок.

На основе анализа сводов правил сформулировать требования к средней колонне первого этажа каркасного здания с симметричной грузовой площадью с учетом вида напряженно-деформированного состояния. Предложить к использованию изложенный в СП алгоритм анализа НДС.

Исходные данные:

Материал кладки	Марка кирпича	Марка раствора	Назначение помещения	Город	Количество этажей	Сечение столба, см	Тип пола (рис.1)	Высота этажа, м
Кирпич керамический пластического формования	250	100	Жилой дом	Москва	4	51 х 51	1	2,7

Домашнее задание №2 в 5 семестре (очная форма обучения), 6 семестре (очно-заочная, заочная формы обучения) по разделу 3-4.

Тема домашнего задания №2 «Расчет строительных конструкций по первой группе предельных состояний».

1. Проверить прочность центрально сжатого столба сечением … м^2 , который воспринимает нагрузку с грузовой площади покрытия …. м2. Здание относится к уровню ответственности - . Исходные данные: снеговая нормативная нагрузка – … кН/ м^2; нормативная нагрузка от собственного веса покрытия– …. кН/ м^2. Кладка столба выполняется из ….. кирпича марки … на цементно-известковом растворе марки ….. Расчетное сопротивление кладки. Покрытие и перекрытия в здании из сборных железобетонных плит. Высота этажа … м, расчетная длина столба …м.
2. Определить расчетную несущую способность и необходимое сетчатое армирование центрально сжатого кирпичного столба с размерами поперечного сечения ….. см и расчетной высотой …. м. Исходные данные: расчетная продольная сила N = …. кН. Кладка столба выполняется из ….. рядового кирпича марки …. на цементно - песчаном растворе марки …... Армирование столба принимается ортогональными сетками из холоднотянутой проволоки класса …..
3. Определить площадь сечения ненапрягаемой арматуры в изгибаемом железобетонном элементе прямоугольного сечения из условия прочности нормальных сечений.

Исходные данные:

размеры сечения, изгибающий момент, класс бетона и арматуры.

4. Проверить прочность нормального сечения изгибаемой железобетонной балки прямоугольного сечения.

Исходные данные:

размеры сечения, изгибающий момент, класс бетона, класс арматурной стали, количество и диаметр стержней.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 5 семестре для очной формы обучения и в 6 семестре для очно-заочной и заочной форм обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Строительные конструкции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
2.	Тамразян, А. Г. Строительные конструкции. Инновационный метод тестового обучения : учебное пособие : в 2-х ч. / А. Г. Тамразян ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2013 - 2014. - (Строительство). - ISBN 978-5-7264-0784-5. - Текст : непосредственный. Ч.2. - 2014. - 298 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 293-298. - ISBN 978-5-7264-0960-3	25
3.	Методология проектирования строительных конструкций : учебное пособие / [С Г. Емельянов [и др.] ; Юго-Западный гос. ун-т. (ЮЗГУ). - Курск : Юго-Зап. гос. ун-т, 2016. - 351 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 306-314 (135 назв.). - ISBN 978-5-7681-1177-9	7

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
2.	Алексейцев, А. В. Строительные конструкции : учебно-методическое пособие / А. В. Алексейцев. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 57 с. — ISBN 978-5-7264-2044-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/145112

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Примеры расчетов строительных конструкций с вариантами исходных данных : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. железобетонных и каменных конструкций ; сост.: А. Н. Малахова ; [рец. А. И. Бедов]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Строительство).
2	Архитектура. Строительные конструкции : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Архитектура" и практических работ по дисциплине "Строительные конструкции" для студентов бакалавриата очной формы обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. архитектуры ; [сост. С.В. Стецкий и др.]. - Москва : МГСУ, 2015.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Строительные конструкции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Строительные конструкции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.117 УЛК Компьютерный класс	"Компьютер Kraftway с монитором 19"" Samsung (13 шт.) Компьютер Тип № 1 Монитор 19* TFT (14 шт.)"	"DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)"
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

		Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест,	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))

оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д.т.н., профессор	Примин О.Г.
доцент	к.т.н.	Спицов Д.В.
доцент	к.т.н.	Шлычков Д.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водопроводные сети» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и проектирования водопроводных сетей.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), требованиям нормативно-технических документов
	ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
	ПК-4.7. Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-6.2 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-6.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-8. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Знает** основные нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование, эксплуатацию, ввод в действие и последующее обслуживание водопроводной сети **Имеет навыки (основного уровня)** выбора и использования нормативно-технических документов в зависимости от поставленной задачи
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), требованиям нормативно-технических документов	**Имеет навыки (начального уровня)** сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них на основании нормативно-технологических документов
ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** критерии для оценки технического состояния водопроводных сетей. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки технического состояния водопроводных сетей
ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	**Знает** нормы и требования по качеству, напору, санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к водопроводным сетям **Имеет навыки (начального уровня)** оценки соответствия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	нормам санитарной и экологической безопасности при эксплуатации водопроводных сетей
ПК-4.7. Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** выбора и систематизации информации о водопроводной сети, как объекте проектирования, строительства, реконструкции или эксплуатации
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** какие исходные данные необходимы и достаточны для проектирования водопроводных сетей **Имеет навыки (основного уровня)** выбора исходных данных для проектирования водопроводных сетей
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень необходимых нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования по проектированию водопроводных сетей **Имеет навыки (начального уровня)** по выбору нормативно-методических и нормативно-технических документов при проектировании водопроводных сетей
ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора аналогов и типовых решений отдельных элементов узлов сооружения, необходимых для работы водопроводных сетей
ПК-5.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** технологическое оборудование, устанавливаемое в системе водоснабжения. **Имеет навыки (основного уровня)** расчета и подбора технологического оборудования для системы водоснабжения
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** по подготовке и оформлению рабочей документации для системы водоснабжения. **Имеет навыки (основного уровня)** по подготовке и оформлению графической части проектной документации по водопроводным сетям
ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения
ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Имеет навыки (начального уровня)** по выбору технического решения системы водоснабжения, обеспечивающего выполнение требований технического задания
ПК-6.2 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	**Знает** методы гидравлического расчета для сетей водоснабжения различных конфигураций **Имеет навыки (основного уровня)** по гидравлическому расчету кольцевых систем водоснабжения
ПК-6.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** расчета основных технологических параметров работы водопроводной сети
ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** представления текстовой части проектной документации системы водоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку системы водоснабжения. **Имеет навыки (начального уровня)** по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке водопроводных сетей.
ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** параметры для контроля качества пусконаладочных работ на водопроводных сетях. **Знает** порядок проведения испытаний технологического оборудования при пуске системы в действие.
ПК-8.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту сооружений. **Имеет навыки (начального уровня)** определения времени и порядка проведения ремонта водопроводных сетей согласно нормативно-правовым и нормативно-техническим документам
ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методы контроля для соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность.
ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** функциональные особенности технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения
ПК-8.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** параметры, характеризующие гидравлические режимы работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения. **Знает** методы контроля гидравлических режимов
ПК-8.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	**Знает** возможные причины отказа и создания аварийных ситуаций на водопроводных сетях. **Имеет навыки (начального уровня)** предупреждения аварийных ситуаций на сооружениях водопроводных сетей.
ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	**Знает** способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения. **Имеет навыки (начального уровня)** по выбору способа проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на водопроводной сети.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося

Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Системы и схемы водоснабжения	6	4	–	2	–	16	64	36	*Контрольная работа (р.1-8)*
2	Водопотребление и режим работы системы водоснабжения	6	4	–	4	–				
3	Проектирование и расчёт водопроводных сетей	6	8	–	10	–				
4	Зонные системы водоснабжения	6	2	–	4	–				
5	Насосные станции для подачи воды	6	2	–	–	–				
6	Устройство водопроводной сети	6	4	–	2	–				
7	Водопроводные и регулирующие емкости на сети	6	4	–	6	–				
8	Строительство и эксплуатация водонапорной сети	6	4	–	4	–				
	Итого:	6	32	–	32	–	16	64	36	*Экзамен, защита курсового проекта*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Системы и схемы водоснабжения	7					10	130	36	*Контрольная работа (р.1-8)*
2	Водопотребление и режим работы системы водоснабжения	7			2					
3	Проектирование и расчёт водопроводных сетей	7			2					

4	Зонные системы водоснабжения	7								
5	Насосные станции для подачи воды	7								
6	Устройство водопроводной сети	7								
7	Водопроводные и регулирующие емкости на сети	7								
8	Строительство и эксплуатация водонапорной сети	7								
	Итого:	7	-	-	4		10	130	36	*Экзамен, защита курсового проекта*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Системы и схемы водоснабжения	7	2				16	122	36	*Контрольная работа (р.1-8)*
2	Водопотребление и режим работы системы водоснабжения	7			2					
3	Проектирование и расчёт водопроводных сетей	7			2					
4	Зонные системы водоснабжения	7								
5	Насосные станции для подачи воды	7								
6	Устройство водопроводной сети	7								
7	Водопроводные и регулирующие емкости на сети	7								
8	Строительство и эксплуатация водонапорной сети	7								
	Итого:	7	2	-	4		16	122	36	*Экзамен, защита курсового проекта*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций

1	Системы и схемы водоснабжения	Общие сведения о системах водоснабжения. Основные термины и определения в области проектирования, строительства и эксплуатации водопроводных сетей и сооружений на них. Общая схема водоснабжения. Схемы водоснабжения различного назначения. Взаимосвязь в работе отдельных сооружений системы водоснабжения.
2	Водопотребление и режим работы системы водоснабжения	Потребление воды и виды водопотребления. Нормы водопотребления. Режимы и графики водопотребления. Основные расчётные режимы работы, системы подачи и распределение воды. Определение расчётных суточных и часовых расходов воды основных категорий водопотребителей. Свободные напоры. Категории систем по степени обеспеченности подачи воды.
3	Проектирование и расчёт водопроводных сетей	Назначение водопроводной сети и основные требования к ней. Нормативно-техническая база для проектирования, расчета и конструирования водопроводных сетей. Разновидности водопроводных сетей. Основные правила трассирования водопроводных сетей. Условная схема водоотбора. Составление расчётных схем и задачи гидравлического расчета водопроводной сети. Определение удельных, путевых и узловых расходов. Определение диаметров труб водопроводных линий. Определение потерь напора на участках водопроводной сети. Гидравлический расчет разветвленных сетей. Теоретические основы увязки кольцевых водопроводных сетей. Пьезометрический профиль водопроводной сети. Гидравлическая электронная модель водопроводной сети. Анализ и оптимизация водопроводной сети. Практические методы расчёта кольцевых водопроводных сетей. Основы технико-экономического расчета водопроводных сетей. Обзор программных продуктов для расчета водопроводных сетей.
4	Зонные системы водоснабжения	Основные типы зонных систем водоснабжения. Последовательное и параллельное зонирование. Технико-экономический эффект зонирования. Особенности проектирования и расчета водопроводных сетей зонных систем водоснабжения.
5	Насосные станции для подачи воды	Разновидности насосных станций для подачи воды в водопроводные сети. Совместная работа насосных станций для подачи воды в водопроводной сети. Определение основных параметров насосной станций второго подъема. Надёжность систем подачи и распределение воды.
6	Устройство водопроводной сети	Основные требования к материалам и конструкции вопроводных сетей. Трубы, применяемые для устройства водопроводных сетей. Обоснование выбора вида материала труб. Колодцы, упоры и компенсаторы на сети. Трубопроводная арматура водопроводной сети. Предохранение сети от гидравлического удара и повышения давления.
7	Водопроводные и регулирующие емкости на сети	Общие сведения о емкостях систем водоснабжения. Определение емкости водонапорных башен и резервуаров чистой воды. Водонапорные башни и водонапорные колонны, их назначение и конструкции. Резервуары их типы и назначения. Гидропневматические установки.

8	Строительство и эксплуатация водопроводной сети	Нормативно-техническая база по строительству и эксплуатации водопроводных сетей. Санитарно-технические и экологические требования при строительстве и эксплуатации водопроводных сетей. Методы прокладки водопроводных труб. Бестраншейные технологии восстановления работоспособности трубопроводов. Глубина заложения труб. Прокладка водопроводных линий через естественные и искусственные препятствия. Особенности прокладки водопроводных сетей в сейсмических и северных районах. Методика и подходы при пусконаладочных работах водопроводные сети. Испытание и сдача водопроводных сетей в эксплуатацию. Возможные аварийные ситуации и методы их устранения на водонапорных сетях. Гидравлические параметры водопроводной сети и методы контроля при их эксплуатации. Оценка потерь воды. Мероприятия по снижению потерь воды. Защита труб от коррозии.

Форма обучения – заочная.
Не предусмотрено учебным планом.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы и схемы водоснабжения	Обзорная лекция по разделам курса.
2	Водопотребление и режим работы системы водоснабжения	
3	Проектирование и расчёт водопроводных сетей	
4	Зонные системы водоснабжения	
5	Насосные станции для подачи воды	
6	Устройство водопроводной сети	
7	Водопроводные и регулирующие емкости на сети	
8	Строительство и эксплуатация водопроводной сети	

4.2 Лабораторные работы
Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Системы и схемы водоснабжения	Выбор системы города по техническому заданию на проектирование. Зоны санитарной охраны. Расчет количества жителей. Выбор норм водопотребления.
2	Водопотребление и режим работы системы водоснабжения	Определение показателей режима водопотребления. Водопотребление населенного пункта. Водопотребление на промышленных предприятиях. Коэффициенты часовой и суточной неравномерности водопотребления.
3	Проектирование и расчёт водопроводных сетей	Определение отдельных параметров гидравлического расчета. Гидравлический расчет тупиковых систем водоснабжения. Гидравлический расчет кольцевых сетей. Увязка кольцевых сетей. Определение удельных и узловых расходов. Определение путевых расходов и узловых отборов. Предварительное потокораспределение и назначение диаметров трубопроводов. Технико-экономический расчет водопроводной сети.
4	Зонные системы водоснабжения	Обоснование необходимости устройства зонной системы водоснабжения. Определение гидравлических параметров.
6	Устройство водопроводной сети	Конструирование систем транспортирования воды. Деталировка участка водопроводной сети. Определение количества переключений

		на водоводах.
7	Водопроводные и регулирующие емкости на сети	Определение объема водонапорной башни. Определение вместимости и количества резервуаров чистой воды. Определение объемов напорно-регулирующих емкостей.
8	Строительство и эксплуатация водопроводной сети	Определение гидравлических параметров водопроводной сети, находящейся в эксплуатации. Оценка потерь воды и методы их снижения. Планирование восстановления трубопроводов. Дефекты водопроводных трубопроводов, их причины и классификация.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Водопотребление и режим работы системы водоснабжения	Определение показателей режима водопотребления. Водопотребление населенного пункта.
3	Проектирование и расчёт водопроводных сетей	Гидравлический расчет тупиковых систем водоснабжения. Гидравлический расчет кольцевых сетей. Увязка кольцевых сетей.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Водопотребление и режим работы системы водоснабжения	Определение показателей режима водопотребления. Водопотребление населенного пункта.
3	Проектирование и расчёт водопроводных сетей	Гидравлический расчет тупиковых систем водоснабжения. Гидравлический расчет кольцевых сетей. Увязка кольцевых сетей.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
8	Строительство и эксплуатация водопроводной сети	Методы и средства диагностики наружных сетей водоснабжения. Обзор современных систем телеинспекции для диагностики трубопроводов.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций

1	Системы и схемы водоснабжения	Общие сведения о системах водоснабжения. Основные термины и определения в области проектирования, строительства и эксплуатации водопроводных сетей и сооружений на них. Общая схема водоснабжения. Схемы водоснабжения различного назначения. Взаимосвязь в работе отдельных сооружений системы водоснабжения. Практикум: Выбор системы города по техническому заданию на проектирование. Зоны санитарной охраны. Расчет количества жителей. Выбор норм водопотребления.
2	Водопотребление и режим работы системы водоснабжения	Потребление воды и виды водопотребления. Нормы водопотребления. Режимы и графики водопотребления. Основные расчётные режимы работы, системы подачи и распределение воды. Определение расчётных суточных и часовых расходов воды основных категорий водопотребителей. Свободные напоры. Категории систем по степени обеспеченности подачи воды. Практикум: Водопотребление на промышленных предприятиях. Коэффициенты часовой и суточной неравномерности водопотребления.
3	Проектирование и расчёт водопроводных сетей	Назначение водопроводной сети и основные требования к ней. Нормативно-техническая база для проектирования, расчета и конструирования водопроводных сетей. Разновидности водопроводных сетей. Основные правила трассирования водопроводных сетей. Условная схема водоотбора. Составление расчётных схем и задачи гидравлического расчета водопроводной сети. Определение удельных, путевых и узловых расходов. Определение диаметров труб водопроводных линий. Определение потерь напора на участках водопроводной сети. Гидравлический расчет разветвленных сетей. Теоретические основы увязки кольцевых водопроводных сетей. Пьезометрический профиль водопроводной сети. Гидравлическая электронная модель водопроводной сети. Анализ и оптимизация водопроводной сети. Практические методы расчёта кольцевых водопроводных сетей. Основы технико-экономического расчета водопроводных сетей. Обзор программных продуктов для расчета водопроводных сетей. Практикум: Определение удельных и узловых расходов. Определение путевых расходов и узловых отборов. Предварительное потокораспределение и назначение диаметров трубопроводов. Технико-экономический расчет водопроводной сети.
4	Зонные системы водоснабжения	Основные типы зонных систем водоснабжения. Последовательное и параллельное зонирование. Технико-экономический эффект зонирования. Особенности проектирования и расчета водопроводных сетей зонных систем водоснабжения. Практикум: Обоснование необходимости устройства зонной системы водоснабжения. Определение гидравлических параметров. Конструирование систем транспортирования воды. Деталировка участка водопроводной сети. Определение количества переключений на водоводах.
5	Насосные станции для подачи воды	Разновидности насосных станций для подачи воды в водопроводные сети. Совместная работа насосных станций для подачи воды в водопроводной сети. Определение основных параметров насосной

		станций второго подъема. Надёжность систем подачи и распределение воды.
6	Устройство водопроводной сети	Основные требования к материалам и конструкции вопроводных сетей. Трубы, применяемые для устройства водопроводных сетей. Обоснование выбора вида материала труб. Колодцы, упоры и компенсаторы на сети. Трубопроводная арматура водопроводной сети. Предохранение сети от гидравлического удара и повышения давления. Конструирование систем транспортирования воды. Деталировка участка водопроводной сети. Определение количества переключений на водоводах.
7	Водопроводные и регулирующие емкости на сети	Общие сведения о емкостях систем водоснабжения. Определение емкости водонапорных башен и резервуаров чистой воды. Водонапорные башни и водонапорные колонны, их назначение и конструкции. Резервуары их типы и назначения. Гидропневматические установки. Практикум: Определение объема водонапорной башни. Определение вместимости и количества резервуаров чистой воды. Определение объемов напорно-регулирующих емкостей.
8	Строительство и эксплуатация водопроводной сети	Нормативно-техническая база по строительству и эксплуатации водопроводных сетей. Санитарно-технические и экологические требования при строительстве и эксплуатации водопроводных сетей. Методы прокладки водопроводных труб. Бестраншейные технологии восстановления работоспособности трубопроводов. Глубина заложения труб. Прокладка водопроводных линий через естественные и искусственные препятствия. Особенности прокладки водопроводных сетей в сейсмических и северных районах. Методика и подходы при пусконаладочных работах водопроводные сети. Испытание и сдача водопроводных сетей в эксплуатацию. Возможные аварийные ситуации и методы их устранения на водонапорных сетях. Гидравлические параметры водопроводной сети и методы контроля при их эксплуатации. Оценка потерь воды. Мероприятия по снижению потерь воды. Защита труб от коррозии. Практикум: Определение гидравлических параметров водопроводной сети, находящейся в эксплуатации. Оценка потерь воды и методы их снижения. Планирование восстановления трубопроводов. Дефекты водопроводных трубопроводов, их причины и классификация.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы и схемы водоснабжения	Общие сведения о системах водоснабжения. Основные термины и определения в области проектирования, строительства и эксплуатации водопроводных сетей и сооружений на них. Общая схема водоснабжения. Схемы водоснабжения различного назначения. Взаимосвязь в работе отдельных сооружений системы водоснабжения. Практикум: Выбор системы города по техническому заданию на проектирование. Зоны санитарной охраны. Расчет количества

		жителей. Выбор норм водопотребления.
2	Водопотребление и режим работы системы водоснабжения	Потребление воды и виды водопотребления. Нормы водопотребления. Режимы и графики водопотребления. Основные расчётные режимы работы, системы подачи и распределение воды. Определение расчётных суточных и часовых расходов воды основных категорий водопотребителей. Свободные напоры. Категории систем по степени обеспеченности подачи воды. Практикум: Водопотребление на промышленных предприятиях. Коэффициенты часовой и суточной неравномерности водопотребления.
3	Проектирование и расчёт водопроводных сетей	Назначение водопроводной сети и основные требования к ней. Нормативно-техническая база для проектирования, расчета и конструирования водопроводных сетей. Разновидности водопроводных сетей. Основные правила трассирования водопроводных сетей. Условная схема водоотбора. Составление расчётных схем и задачи гидравлического расчета водопроводной сети. Определение удельных, путевых и узловых расходов. Определение диаметров труб водопроводных линий. Определение потерь напора на участках водопроводной сети. Гидравлический расчет разветвленных сетей. Теоретические основы увязки кольцевых водопроводных сетей. Пьезометрический профиль водопроводной сети. Гидравлическая электронная модель водопроводной сети. Анализ и оптимизация водопроводной сети. Практические методы расчёта кольцевых водопроводных сетей. Основы технико-экономического расчета водопроводных сетей. Обзор программных продуктов для расчета водопроводных сетей. Практикум: Определение удельных и узловых расходов. Определение путевых расходов и узловых отборов. Предварительное потокораспределение и назначение диаметров трубопроводов. Технико-экономический расчет водопроводной сети.
4	Зонные системы водоснабжения	Основные типы зонных систем водоснабжения. Последовательное и параллельное зонирование. Технико-экономический эффект зонирования. Особенности проектирования и расчета водопроводных сетей зонных систем водоснабжения. Практикум: Обоснование необходимости устройства зонной системы водоснабжения. Определение гидравлических параметров. Конструирование систем транспортирования воды. Деталировка участка водопроводной сети. Определение количества переключений на водоводах.
5	Насосные станции для подачи воды	Разновидности насосных станций для подачи воды в водопроводные сети. Совместная работа насосных станций для подачи воды в водопроводной сети. Определение основных параметров насосной станций второго подъема. Надёжность систем подачи и распределение воды.
6	Устройство водопроводной сети	Основные требования к материалам и конструкции вопроводных сетей. Трубы, применяемые для устройства водопроводных сетей. Обоснование выбора вида материала труб. Колодцы, упоры и компенсаторы на сети. Трубопроводная арматура водопроводной сети. Предохранение сети от гидравлического удара и повышения давления.

		Конструирование систем транспортирования воды. Деталировка участка водопроводной сети. Определение количества переключений на водоводах.
7	Водопроводные и регулирующие емкости на сети	Общие сведения о емкостях систем водоснабжения. Определение емкости водонапорных башен и резервуаров чистой воды. Водонапорные башни и водонапорные колонны, их назначение и конструкции. Резервуары их типы и назначения. Гидропневматические установки. Практикум: Определение объема водонапорной башни. Определение вместимости и количества резервуаров чистой воды. Определение объемов напорно-регулирующих емкостей.
8	Строительство и эксплуатация водопроводной сети	Нормативно-техническая база по строительству и эксплуатации водопроводных сетей. Санитарно-технические и экологические требования при строительстве и эксплуатации водопроводных сетей. Методы прокладки водопроводных труб. Бестраншейные технологии восстановления работоспособности трубопроводов. Глубина заложения труб. Прокладка водопроводных линий через естественные и искусственные препятствия. Особенности прокладки водопроводных сетей в сейсмических и северных районах. Методика и подходы при пусконаладочных работах водопроводные сети. Испытание и сдача водопроводных сетей в эксплуатацию. Возможные аварийные ситуации и методы их устранения на водонапорных сетях. Гидравлические параметры водопроводной сети и методы контроля при их эксплуатации. Оценка потерь воды. Мероприятия по снижению потерь воды. Защита труб от коррозии. Практикум: Определение гидравлических параметров водопроводной сети, находящейся в эксплуатации. Оценка потерь воды и методы их снижения. Планирование восстановления трубопроводов. Дефекты водопроводных трубопроводов, их причины и классификация.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамен, защита курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование, эксплуатацию, ввод в действие и последующее обслуживание водопроводной сети **Имеет навыки (основного уровня)** выбора и использования нормативно-технических документов в зависимости от поставленной задачи	1	Экзамен, защита курсового проекта
Имеет навыки (начального уровня) сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них на основании нормативно-технологических документов	1	Экзамен, защита курсового проекта
Знает критерии для оценки технического состояния	8	Экзамен, защита

водопроводных сетей. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки технического состояния водопроводных сетей		курсового проекта
Знает нормы и требования по качеству, напору, санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к водопроводным сетям **Имеет навыки (начального уровня)** оценки соответствия нормам санитарной и экологической безопасности при эксплуатации водопроводных сетей	2-8	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) выбора и систематизации информации о водопроводной сети, как объекте проектирования, строительства, реконструкции или эксплуатации	2-8	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Знает какие исходные данные необходимы и достаточны для проектирования водопроводных сетей **Имеет навыки (основного уровня)** выбора исходных данных для проектирования водопроводных сетей	2-7	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Знает перечень необходимых нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования по проектированию водопроводных сетей **Имеет навыки (начального уровня)** по выбору нормативно-методических и нормативно-технических документов при проектировании водопроводных сетей	2-7	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора аналогов и типовых решений отдельных элементов узлов сооружения, необходимых для работы водопроводных сетей	2-7	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Знает технологическое оборудование, устанавливаемое в системе водоснабжения. **Имеет навыки (основного уровня)** расчета и подбора технологического оборудования для системы водоснабжения	5,7	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) по подготовке и оформлению рабочей документации для системы водоснабжения. **Имеет навыки (основного уровня)** по подготовке и оформлению графической части проектной документации по водопроводным сетям	1-7	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения	3	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) по выбору технического решения системы водоснабжения, обеспечивающего выполнение требований технического задания	1-3	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Знает методы гидравлического расчета для сетей водоснабжения различных конфигураций **Имеет навыки (основного уровня)** по гидравлическому расчету кольцевых систем водоснабжения	3	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) расчета основных технологических параметров работы водопроводной сети	3	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа

Имеет навыки (основного уровня) представления текстовой части проектной документации системы водоснабжения		Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Знает перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку системы водоснабжения. **Имеет навыки (начального уровня)** по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке водопроводных сетей.	8	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Знает параметры для контроля качества пусконаладочных работ на водопроводных сетях. **Знает** порядок проведения испытаний технологического оборудования при пуске системы в действие.	8	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту сооружений. **Имеет навыки (начального уровня)** определения времени и порядка проведения ремонта водопроводных сетей согласно нормативно-правовым и нормативно-техническим документам	8	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Знает методы контроля для соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность.	8	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Знает функциональные особенности технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения	8	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Знает параметры, характеризующие гидравлические режимы работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения. **Знает** методы контроля гидравлических режимов	1,2	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Знает возможные причины отказа и создания аварийных ситуаций на водопроводных сетях. **Имеет навыки (начального уровня)** предупреждения аварийных ситуаций на сооружениях водопроводных сетей.	8	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
Знает способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения. **Имеет навыки (начального уровня)** по выбору способа проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на водопроводной сети.	8	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсового проекта используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий

	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- экзамен в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная, очно-заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена:

1. Система водоснабжения, назначение, основные элементы.
2. Классификация систем водоснабжения по источнику, по гидравлическому режиму, по назначению, по целевому назначению.
3. Схема водоснабжения, Классификация схем систем водоснабжения; критерии выбора схемы системы водоснабжения.
4. Нормативные документы необходимые для проектирования систем водоснабжения.
5. Выбор информации для подготовки технических заданий для смежных разделов при проектировании водопроводных сетей.
6. Перечень технических условий, необходимых для проектирования водопроводных сетей.
7. Основные потребители системы водоснабжения. Из чего складывается водопотребление населенного пункта?
8. Нормы водопотребления: как назначаются и от чего зависят.
9. Как определить расход воды населенным пунктом.
10. Из чего складывается и как определяется расход воды на промышленном предприятии?
11. Как определяется расход воды на пожаротушение.
12. Категория надежности системы водоснабжения: чем определяется и на что при проектировании оказывает влияние.
13. Режим водопотребления населенного пункта. Коэффициенты неравномерности.
14. Расчет водопроводной сети на пожар.
15. Цель гидравлического расчета водопроводной сети. Данные, получаемые в результате гидравлического расчета.
16. Расчетные случаи для различных компоновочных решений водопроводной сети.
17. Порядок гидравлического расчета тупиковой сети.
18. Порядок гидравлического расчета кольцевой сети.
19. Что такое удельный расход, как и зачем он определяется.

20. Определение узловых расходов в водопроводной сети.
21. Порядок выполнения предварительного потокораспределения. Закон, который используется при предварительном потокораспределении.
22. Увязка кольцевой сети. Принцип. Методики.
23. Методика подбора диаметров и определения потерь напора в трубопроводах.
24. Водоводы. Назначение и расчет. Переключения на водоводах.
25. Пьезометрические отметки. Свободный и фактический напоры. Допускаемые величины свободных напоров в городских водопроводных сетях.
26. Насосные станции II подъема. Режим работы, особенности.
27. Определения расхода и напора насосов на насосной станции II подъема для различных расчетных случаев.
28. Совместная работа насосов и водоводов, регулирующих емкостей и сети.
29. Определение высоты водонапорной башни при максимальном водопотреблении и транзите.
30. Зонные системы водоснабжения. Экономические и технические обоснования зонирования.
31. Характеристика труб из различных материалов и область их применения в наружных водопроводных сетях.
32. Какими методами осуществляется соединение трубопроводов из разных материалов в наружных водопроводных сетях.
33. Стальные трубы, соединения стальных труб. Предохранение стальных труб от коррозии.
34. Чугунные трубы, соединения чугунных труб. Предохранение чугунных труб от коррозии.
35. Неметаллические водопроводные трубы, область их применения для наружных водопроводных сетей, достоинства и недостатки.
36. Пожарные гидранты. Принципы действия пожарного гидранта.
37. Арматура, устанавливаемая на водоводах и наружных водопроводных сетях.
38. Запорная арматура, устанавливаемая на наружных водопроводных сетях. Виды, устройство, особенности применения.
39. Резервуары чистой воды. Назначение, основные конструкции.
40. Водонапорные башни. Назначение, основные конструкции.
41. Деталировка участка сети. Принцип деталировки сети.
42. Колодцы. Назначение и конструкции.
43. Методы перехода водопроводных линий через реки и другие препятствия.
44. Нормативно-техническая база для строительства, эксплуатации и ремонта водопроводных сетей.
45. Пусконаладочные работы на водопроводных сетях.
46. Методы гидравлического контроля на водопроводных сетях.
47. Параметры технического состояния системы водоснабжения и их оценка.
48. Нормы санитарно-экологической безопасности для водопроводных сетей. Зоны санитарной охраны для водоводов.
49. Возможности отказа и создания аварийной ситуации на водопроводных сетях.
50. Методы предотвращения отказов и аварий на водопроводных сетях.
51. Пути снижения потерь воды в системах водоснабжения.
52. Порядок проведения ремонтных работ на водопроводных сетях.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов: «Водоснабжение населенного пункта».

Различие вариантов заданий определяется количеством микрорайонов в населенном пункте, этажностью зданий, нормой водопотребления на одного жителя в зависимости от степени санитарно-технического благоустройства, наличием промышленного предприятия, природным источником водоснабжения, топографией местности.

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию, которое включает:

- характеристику населенного пункта и промышленного предприятия;

- план жилых кварталов населенного пункта и расположение промышленного предприятия в масштабе 1:20000 с источником водоснабжения и горизонталями, дающими картину рельефа местности.

Курсовой проект состоит из графической части и расчетно-пояснительной записки.

Графическая часть выполняется на листе формата А1 (841 × 594 мм) и содержит:

1. План населенного пункта в масштабе 1:10000 с промышленным предприятием и трассировкой водоводов и водопроводной сети с указанием номеров узлов, длин и диаметров участков, а также расположением водопроводных очистных сооружений, насосной станции и регулирующих сооружений.
2. Пьезометрический профиль по контуру кольцевой водопроводной сети в масштабе (вертикальный 1:500 и горизонтальный 1:10000 или 1:20000).
3. График совместной работы насосов НС II и водоводов.

Расчетно-пояснительная записка оформляется на листах формата А4 (210 × 297 мм) и включает пояснения и обоснование принятых технических решений в разделах:

Раздел 1:

- расчет общего водопотребления населенного пункта;

- расход воды на хозяйственно-питьевые нужды населения;

- расход воды коммунальными предприятиями, включая поливку зеленых насаждений и мойку усовершенствованных покрытий площадей и улиц;

- расход воды на производственные и бытовые нужды промышленного предприятия;

- расход воды на нужды пожаротушения;

- построение суточных графиков водопотребления населенного пункта и работы насосной станции первого подъема (НСI) и насосной станции второго подъема (НСII);
- определение емкости и размеров водонапорной башни (при наличии);
- определение емкости и размеров резервуаров чистой воды;
- решение общей схемы водоснабжения населенного пункта и трассировка сети;

Раздел 2:

- подготовка сети к гидравлическому расчету;

- определение основных расчетных режимов работы системы подачи и распределения воды;

- определение удельного расхода, путевых и узловых отборов воды из сети;

- предварительное потокораспределение воды для основных расчетных случаев;

- выбор оптимальных диаметров труб на магистралях и назначение диаметров труб перемычек;

- гидравлический расчет (увязка) водопроводной сети населенного пункта;
- определение диаметров водоводов, напора насосов;
- построение пьезометрического профиля;
- подбор насосного оборудования и построение графика совместной работы насосов на водоводы.

Раздел 3.

- конструирование системы;
- вопросы эксплуатации и строительства водопроводной сети.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Какие задачи решались в ходе работы над курсовым проектом?
2. Какие исходные данные к курсовому проекту использованы?
3. В чем заключается результат выполнения курсового проекта?

4. Какое практическое применение имеет выполненная работа?
5. Нормы водопотребления и определение расчетных расходов воды.
6. Каковы особенности расчета сетей с контррезервуарами?
7. На основании каких теоретических положений находилось решение потокораспределения?
8. Как выполняется предварительное потокораспределение?
9. Назовите основные принципы назначения расчетной схемы водопотребления в городских водопроводных сетях.
10. Как работает система при тушении пожара?
11. Как определялся расход воды на пожаротушение в населенном пункте?
12. Какие варианты решений схемы водоснабжения и трассировки сети рассматривались? Какие критерии выбора решения использовались?
13. Как определяется производительность и высота подъема насосов 2-го подъема при различных расчетных случаях работы системы водоснабжения?
14. Допускаемые величины свободных напоров в городских водопроводных сетях.
15. Как производится выбор типа (материала) труб для водопроводных сетей.
16. Как производится выбор диаметров различных участков водопроводной сети?
17. Как определяются потери напора в трубопроводах?
18. Единицы измерения напора и их перевод.
19. Назовите методы перехода водопроводных линий через реки.
20. Расчетная схема отдачи воды из сети. Определение удельных, путевых и узловых расходов воды.
21. Как производится гидравлический расчет разветвленных сетей?
22. Как производится гидравлический расчет кольцевых сетей по методу Лобачева?
23. Роль водонапорной башни, определение ее высоты, места расположения на плане объекта.
24. Роль резервуаров чистой воды, определение их объема, места расположения на плане объекта.
25. Сущность метода внешней увязки системы подачи и распределения воды.
26. Совместная работа насосов и водоводов, регулирующих емкостей и сети.
27. Опишите порядок построения пьезометрического графика.
28. Какие нормативные документы были использованы при назначении норм водопотребления?
29. Какими источниками информации пользовались?
30. Как исправить выявленные в курсовом проекте ошибки?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная, очно-заочная форма обучения);

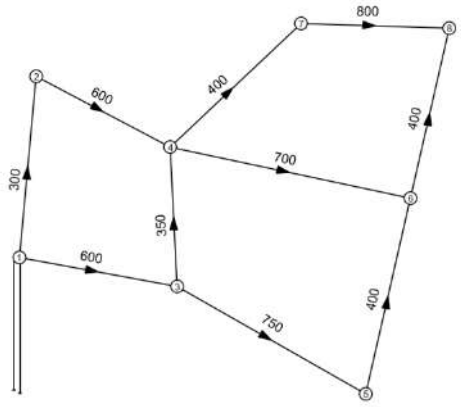
2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Гидравлический расчет кольцевой сети водоснабжения»

Типовое задание к контрольной работе:

При заданных узловых расходах для данной схемы водопроводной сети сделайте предварительное потокораспределение и подберите экономически целесообразные диаметры труб, задаваясь материалом трубопроводов. Разнообразие вариантов задания определяется различными схемами водопроводной сети и значениями узловых отборов.

Пример: Проведите предварительное потокораспределение для системы (схема прилагается) при известных узловых отборах. Подберите предварительные диаметры, материал труб – сталь.



Значения узловых отборов

№ узла	1	2	3	4	5	6	7	8
$q_{уз}$, л/с	15	12	16	18	30	22	24	16

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний приведена в п.3.1.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов, В. А. Водоснабжение : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / В. А. Орлов, Л. А. Квитка. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 435 с. : ил., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 434-435 (34 назв.). ISBN 978-5-16-010620-5	100
2	Орлов, В.А. Реконструкция систем водоснабжения : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 08.03.01 - "Строительство" / В. А. Орлов. - Москва : АСВ, 2017. - 205 с. : ил.,цв. ил,табл. - Библиогр.: с. 173 (5 назв.). - ISBN 978-5-4323-01994	44
3	Орлов, В. А. Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. А. Орлов. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 157 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 157 (12 назв.). - ISBN 978-5-8114-1584-7	15

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Зубарева, О. Н. Водопроводные сети : учебно-методическое пособие / О. Н. Зубарева, А. В. Михайлин ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Строительство). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2183-4 (сетевой). - ISBN 978-5-7264-2277-0 (локальный)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/69.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.323 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Ауд.301 «В» УЛБ Лаборатория эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	"Web-камера Logitech Весы ВЛР-1000 аналитические механические Доска аудиторная под мел 3000*1000 Компьютер тип 1 (монитор Samsung Sync Master E1920+Системный блок Kraftway KC38 Компьютер Тип № 1 Принтер тип 1 HP LJ P2055dn Принтер*SAMSUNG* Радиаторы Телевизор LG CT-29 "	"DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)"

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX]

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Алексеев С.Е.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водоотводящие сети» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования, строительства и эксплуатации наружных водоотводящих сетей и сооружений на них.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
	ПК-4.7. Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8 Оценка качества воды
ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-6.3 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей
	ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	(сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-8. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Знает** основные нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора и использования нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	**Имеет навыки (начального уровня)** сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них, на основании нормативно-технологических документов
ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** современные методы диагностики и критерии оценки технического состояния водоотводящих сетей **Имеет навыки (начального уровня)** оценки технического состояния водоотводящих сетей
ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	**Знает** требования норм санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к системам водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки соответствия нормам санитарной и экологической безопасности при эксплуатации водоотводящих сетей
ПК-4.7. Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора и систематизации информации о системе водоотведения
ПК-4.8 Оценка качества воды	**Знает** основные показатели оценки качества сточных вод и особенности состава загрязнений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает,** какие исходные данные необходимы и достаточны для проектирования водоотводящих сетей **Имеет навыки (начального уровня)** выбора исходных данных для проектирования систем (сооружений) водоотведения и водоотводящих сетей.
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию водоотводящих сетей. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию водоотводящих сетей.
ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Имеет навыки (начального уровня)** поиска и выбора аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и сооружений водоотводящих сетей, и их адаптации в соответствии с техническим заданием.
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации на строительство (реконструкцию) объектов систем водоотведения
ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проектов элементов водоотводящих сетей.
ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знает** методику сравнения проектных решений для систем водоотведения и водоотводящих сетей, обеспечивающих выполнение требований технического задания. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора и сравнения проектных решений для элементов водоотводящих сетей, обеспечивающих выполнение требований технического задания
ПК-6.3 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	**Знает** основы гидравлики, необходимые для выполнения гидравлических расчётов самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей. **Имеет навыки (начального уровня)** выполнения гидравлических расчётов самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей
ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методику определения расчетных расходов сточных вод и гидравлических параметров работы самотечных и напорных трубопроводов систем водоотведения при различных режимах. **Имеет навыки (основного уровня)** вычисления расчетных расходов сточных вод и параметров работы самотечных и напорных трубопроводов систем водоотведения при различных режимах.
ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** требования к подготовке текстовой части проектной документации элементов систем (сооружений) водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** подготовки текстовой части проектной документации элементов систем (сооружений) водоотведения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку отдельных элементов водоотводящих сетей. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке отдельных элементов водоотводящих сетей.
ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок выполнения контроля качества пусконаладочных работ и порядок проведения испытаний трубопроводов систем водоотведения
ПК-8.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту отдельных сооружений систем водоотведения.
ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** нормы, правила и методы технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования водоотводящих сетей.
ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок организации технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений и трубопроводов водоотводящих сетей населенных пунктов.
ПК-8.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок контроля гидравлических режимов работы самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей **Имеет навыки (начального уровня)** контроля гидравлических режимов работы самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей систем водоотведения населенных пунктов
ПК-8.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** установления возможных причин возникновения отказов и аварийных ситуаций на водоотводящих сетях систем водоотведения населенных пунктов
ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на объектах системы водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора основных способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на водоотводящих сетях населенных пунктов.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Видыучебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – **очная**

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контр.	
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод населенных мест.	6	6		6		16	73	27	*Контрольная работа (р. 1-5)*
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей населенных мест для отведения бытовых и производственных сточных вод	6	6		8					
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	6	6		4					
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения поверхностного стока.	6	10		8					
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	6	4		6					
	Итого:	6	32		32		16	73	27	Курсовой проект, Зачет с оценкой

Форма обучения – **очно-заочная**

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контр.	
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод населенных мест.	7	2		4		16	131	27	*Контрольная работа (р. 1-5)*
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей населенных мест для отведения бытовых и производственных сточных вод									
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.									
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения поверхностного стока.									
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них									
	Итого:	7	2		4		16	131	27	Курсовой проект, Зачет с оценкой

Форма обучения – **заочная**

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контр.	
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод населенных мест.	7	-		4		10	139	27	*Контрольная работа (р. 1-5)*
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей населенных мест для отведения бытовых и производственных сточных вод									
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.									
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения поверхностного стока.									
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них									
	Итого:	7	-		4		10	139	27	Курсовой проект, Зачет с оценкой

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод населенных мест.	***Тема 1. Общие сведения о системах водоотведения населенных пунктов.*** Краткая история развития систем водоотведения. Общая схема, элементы и типы систем водоотведения. Сточные воды и их классификация. Оценка качества сточных вод, основные показатели, особенности состава загрязнений. Взаимосвязь работы элементов системы водоотведения. Водоотводящие сети. Назначение и требования к системам водоотведения. ***Тема 2. Системы и схемы водоотведения.*** Нормативные документы: ФЗ, СП, СНиПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др. Основные элементы систем водоотведения и водоотводящих сетей. Системы и схемы водоотведения, их преимущества и недостатки, анализ применимости и обоснование.
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей населенных мест для отведения бытовых и производственных сточных вод	***Тема 3. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.*** Принципы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Технологические параметры работы самотечных и напорных водоотводящих сетей. Математические модели, применяемые для определения параметров работы водоотводящих сетей. ***Тема 4. Разработка системы водоотведения.*** Техническое задание на разработку элементов системы водоотведения (водоотводящей сети). Базовые инженерные изыскания. Анализ исходных данных. Принципы и приемы трассировки водоотводящих сетей с учетом рельефа местности, планировки населенного пункта и промышленных объектов, расположения водоемов – приемников сточных вод. Гидравлический расчет и разработка продольного профиля самотечного коллектора.
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	***Тема 5. Трубопроводы.*** Требования, предъявляемые к трубопроводам. Конструкции и материалы для строительства водоотводящей сети и коллекторов. Колодцы и камеры. ***Тема 6. Сооружения на водоотводящих сетях.*** Дюкеры, перепадные сооружения, разделительные камеры и др. сооружения, устанавливаемые на водоотводящих сетях. Пересечение водоотводящих сетей и коллекторов с различными подземными и наземными сооружениями и препятствиями.
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения поверхностного стока.	***Тема 7. Конструирование водоотводящих сетей***. Методы прокладки трубопроводов водоотводящих сетей. Бестраншейная прокладка и замена труб водоотводящих сетей. Устройства сетей в особых климатических зонах (условиях). Применение аналогов и типовых решений, привязка типовых проектов. ***Тема 8. Насосные станции в системах водоотведения***. Особенности проектирования и устройства. Оборудование канализационных насосных станций. ***Тема 9. Сети для отвода атмосферных осадков.*** Особенности, принципы проектирования и гидравлического расчета сетей для отвода атмосферных осадков. Очистка поверхностного стока. Снегоплавильные сооружения.
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и	***Тема 10. Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей***. Нормативные документы в области строительства и эксплуатации систем водоотведения. Общие положения по эксплуатации сетей. Методы и

	сооружений на них	подходы при пусконаладочных работах на системе водоотведения. Санитарно-технические и экологические требования при эксплуатации водоотводящих сетей. Основы охраны труда при проведении работ по эксплуатации и ремонту объектов и сооружений на водоотводящих сетях. ***Тема 11. Оценка технического состояния, обслуживание и ремонт водоотводящих сетей.*** Оценка технического состояния водоотводящих сетей и сооружений. Планово-предупредительный ремонт водоотводящих сетей и сооружений. Возможные аварийные ситуации и методы устранения их во время эксплуатации. Общий порядок ликвидации аварий на водоотводящих сетях.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод населенных мест.	Обзорная лекция по темам: Основные сведения о схемах и системах водоотведения Основные сведения о трубопроводах и сооружениях на водоотводящих сетях и об организации технической эксплуатации на них
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей населенных мест для отведения бытовых и производственных сточных вод	
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения поверхностного стока.	
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод населенных мест.	Тема 1. Анализ нормативных правовых актов и нормативно-технической документации в сфере водоотведения. *Работа с правовой и нормативно-технической документацией в сфере водоотведения. Применение правовой и нормативно-технической документации при проектировании водоотводящих сетей.* Тема 2. Определение характеристики сточных вод и режима их поступления в водоотводящие сети. *Анализ качественного состава сточных вод. Определение вида сточных вод по представленной качественной характеристике. Количественная характеристика сточных вод. Коэффициенты неравномерности. Построение графиков притока сточных вод. Анализ графиков притока сточных вод и режима работы канализационных насосных станций.* Тема 3. Выбор схемы водоотводящих сетей для населенных пунктов. *Построение схем водоотведения населенных пунктов по заданным условиям. Определение границ применимости различных схем водоотведения.*
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей населенных мест для отведения бытовых и производственных сточных вод	Тема 4. Трассировка уличной водоотводящей сети. *Трассировка уличных водоотводящих сетей по заданному генеральному плану (с учетом размеров кварталов, топографии). Обоснование типов трассировки уличных сетей*

		водоотведения: объемлющей, по пониженной грани квартала. Тема 5. Определение расчетных расходов бытовых сточных вод населенных пунктов. *Определение среднесуточных, среднесекундных расходов бытовых сточных вод. Определение модуля стока. Решение задач по определению перечисленных показателей.* Тема 6. Определение расчетных расходов бытовых сточных вод промышленных предприятий. *Определение расходов сточных вод от хозяйственно-бытовых помещений промышленных предприятий. Определение душевых сточных вод. Решение задач по определению перечисленных показателей.*
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	Тема 7. Гидравлический расчет водоотводящей сети. *Методика гидравлического расчета сети бытовой канализации. Использование таблиц гидравлического расчета канализационных сетей. Решение задач.* Тема 8. Построение профиля водоотводящей сети. *Методика построения продольного профиля. Обзор требований ГОСТ, устанавливающего требования к продольному профилю. Построение продольного профиля по заданным условиям.* Тема 9-10. Гидравлический расчет дюкера. *Методика расчета. Расчет дюкера по заданным условиям.* Тема 11. Проектирование сооружений на водоотводящих сетях. *Проектирование колодцев, дождеприемников. Составление спецификации колодцев из сборных железобетонных элементов.*
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения поверхностного стока.	Тема 12. Проектирование канализационных насосных станций. *Расположение КНС на местности. Конструирование КНС. Расчет основных параметров КНС. Решение задач.* Тема 13. Определение объемов поверхностных сточных вод. *Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод. Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении на очистку. Решение задач.* Тема 14-15. Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в водоотводящих сетях. *Методика определения расчетных расходов стоков. Решение задач.*
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	Тема 16. Оценка технического состояния водоотводящих сетей. *Составление последовательности аварийно-восстановительных работ на водоотводящих сетях. Составление графика планово-предупредительного ремонта водоотводящей сети. Составление актов испытаний сети на герметичность. Мероприятия текущего контроля успеваемости.*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод населенных мест.	Тема 1. Определение расчетных расходов бытовых сточных вод населенных пунктов и промышленных предприятий. *Определение среднесуточных, среднесекундных расходов бытовых сточных вод. Определение модуля стока. Определение расходов сточных вод от*
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей населенных мест для отведения бытовых и производственных сточных вод	
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих	

	сетях.	*хозяйственно-бытовых помещений промышленных предприятий. Определение душевых сточных вод. Решение типовых задач.* Тема 2. Гидравлический расчет водоотводящей сети. *Методика гидравлического расчета сети бытовой канализации. Использование таблиц гидравлического расчета канализационных сетей. Решение типовых задач*
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения поверхностного стока.	
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод населенных мест	Тема 1. Определение расчетных расходов бытовых сточных вод населенных пунктов и промышленных предприятий. *Определение среднесуточных, среднесекундных расходов бытовых сточных вод. Определение модуля стока. Определение расходов сточных вод от хозяйственно-бытовых помещений промышленных предприятий. Определение душевых сточных вод. Решение типовых задач.* Тема 2. Гидравлический расчет водоотводящей сети. *Методика гидравлического расчета сети бытовой канализации. Использование таблиц гидравлического расчета канализационных сетей. Решение типовых задач*
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей населенных мест для отведения бытовых и производственных сточных вод	
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях	
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения поверхностного стока	
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	

4.4 *Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод населенных мест	Общие сведения о системах водоотведения населенных пунктов. Принципы отведения сточных вод и формирования систем водоотведения. Работа с нормативными документами: ФЗ, СП, СНиПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др. Системы и схемы водоотведения. Анализ состава сточных вод, особенности формирования и режимы поступления в водоотводящие сети. Виды систем водоотведения промышленных предприятий.
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей населенных мест для отведения бытовых и производственных сточных вод	Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Принципы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Технологические параметры работы самотечных и напорных водоотводящих сетей. Математические модели, применяемые для определения параметров работы водоотводящих сетей. Разработка системы водоотведения. Техническое задание на разработку элементов системы водоотведения (водоотводящей сети). Базовые инженерные изыскания. Анализ исходных данных. Проектирование водоотводящих сетей. Системы СПДС и ЕСКД применительно к проектам водоотводящих сетей и сооружений.
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях	Трубопроводы. Требования, предъявляемые к трубопроводам. Конструкции и материалы для строительства водоотводящей сети и коллекторов. Современные материалы и типы труб для безнапорных и напорных трубопроводов. Сооружения на водоотводящих сетях. Дюкеры, перепадные сооружения, разделительные камеры и др. сооружения, устанавливаемые на водоотводящих сетях. Пересечение водоотводящих сетей и коллекторов с различными подземными и наземными сооружениями и препятствиями.
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения поверхностного стока	Методы прокладки трубопроводов водоотводящих сетей. Бестраншейная прокладка и замена труб водоотводящих сетей. Устройства сетей в особых климатических зонах (условиях). Насосные станции в системах водоотведения. Современные насосы и оборудование канализационных насосных станций. Компоновка оборудования и подбор насосов. Сети для отвода атмосферных осадков. Очистка поверхностного стока. Снегоплавильные сооружения.
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей. Нормативные документы в области эксплуатации систем водоотведения. Правила эксплуатации систем и сооружений водоотведения. Оценка технического состояния водоотводящих сетей и сооружений. Текущий, капитальный и аварийный ремонт водоотводящих сетей и сооружений на них, методы выполнения ремонтных работ.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод населенных мест	***Тема 1. Общие сведения о системах водоотведения населенных пунктов.*** Краткая история развития систем водоотведения. Общая схема, элементы и типы систем водоотведения. Сточные воды и их классификация. Оценка качества сточных вод, основные показатели, особенности состава загрязнений. Взаимосвязь работы элементов системы водоотведения. Водоотводящие сети. Назначение и требования к системам водоотведения. ***Тема 2. Системы и схемы водоотведения.*** Нормативные документы: ФЗ, СП, СНиПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др. Основные элементы систем водоотведения и водоотводящих сетей. Системы и схемы водоотведения, их преимущества и недостатки, анализ применимости и обоснование. Практикум: Тема 1. Анализ нормативных правовых актов и нормативно-технической документации в сфере водоотведения. *Работа с правовой и нормативно-технической документацией в сфере водоотведения. Применение правовой и нормативно-технической документации при проектировании водоотводящих сетей.* Тема 2. Определение характеристики сточных вод и режима их поступления в водоотводящие сети. *Анализ качественного состава сточных вод. Определение вида сточных вод по представленной качественной характеристике. Количественная характеристика сточных вод. Коэффициенты неравномерности. Построение графиков притока сточных вод. Анализ графиков притока сточных вод и режима работы канализационных насосных станций.* Тема 3. Выбор схемы водоотводящих сетей для населенных пунктов. *Построение схем водоотведения населенных пунктов по заданным условиям. Определение границ применимости различных схем водоотведения.*
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей населенных мест для отведения бытовых и производственных сточных вод	***Тема 3. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.*** Принципы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Технологические параметры работы самотечных и напорных водоотводящих сетей. Математические модели, применяемые для определения параметров работы водоотводящих сетей. ***Тема 4. Разработка системы водоотведения.*** Техническое задание на разработку элементов системы водоотведения (водоотводящей сети). Базовые инженерные изыскания. Анализ исходных данных. Принципы и приемы трассировки водоотводящих сетей с учетом рельефа местности, планировки населенного пункта и промышленных объектов, расположения водоемов – приемников сточных вод. Гидравлический расчет и разработка продольного профиля самотечного коллектора. Практикум: Тема 4. Трассировка уличной водоотводящей сети. *Трассировка уличных водоотводящих сетей по заданному генеральному плану (с учетом размеров кварталов, топографии). Обоснование типов трассировки уличных сетей водоотведения: объемлющей, по пониженной грани квартала.*

3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях	***Тема 5. Трубопроводы.*** Требования, предъявляемые к трубопроводам. Конструкции и материалы для строительства водоотводящей сети и коллекторов. Колодцы и камеры. ***Тема 6. Сооружения на водоотводящих сетях.*** Дюкеры, перепадные сооружения, разделительные камеры и др. сооружения, устанавливаемые на водоотводящих сетях. Пересечение водоотводящих сетей и коллекторов с различными подземными и наземными сооружениями и препятствиями. Практикум: Тема 5. Построение профиля водоотводящей сети. *Методика построения продольного профиля. Обзор требований ГОСТ, устанавливающего требования к продольному профилю. Построение продольного профиля по заданным условиям.* Тема 6. Гидравлический расчет дюкера. *Методика расчета. Расчет дюкера по заданным условиям.* Тема 7. Проектирование сооружений на водоотводящих сетях. *Проектирование колодцев, дождеприемников. Составление спецификации колодцев из сборных железобетонных элементов.*
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения поверхностного стока	***Тема 7. Конструирование водоотводящих сетей***. Методы прокладки трубопроводов водоотводящих сетей. Бестраншейная прокладка и замена труб водоотводящих сетей. Устройства сетей в особых климатических зонах (условиях). Применение аналогов и типовых решений, привязка типовых проектов. ***Тема 8. Насосные станции в системах водоотведения***. Особенности проектирования и устройства. Оборудование канализационных насосных станций. ***Тема 9. Сети для отвода атмосферных осадков.*** Особенности, принципы проектирования и гидравлического расчета сетей для отвода атмосферных осадков. Очистка поверхностного стока. Снегоплавильные сооружения. Практикум: Тема 8. Проектирование канализационных насосных станций. *Расположение КНС на местности. Конструирование КНС. Расчет основных параметров КНС. Решение задач.* Тема 9. Определение объемов поверхностных сточных вод. *Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод. Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении на очистку. Решение задач.* Тема 10. Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в водоотводящих сетях. *Методика определения расчетных расходов стоков. Решение задач.*
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	***Тема 10. Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей***. Нормативные документы в области строительства и эксплуатации систем водоотведения. Общие положения по эксплуатации сетей. Методы и подходы при пусконаладочных работах на системе водоотведения. Санитарно-технические и экологические требования при эксплуатации водоотводящих сетей. Основы охраны труда при проведении работ по эксплуатации и ремонту объектов и сооружений на водоотводящих сетях. ***Тема 11. Оценка технического состояния, обслуживание и ремонт водоотводящих сетей.*** Оценка технического состояния водоотводящих сетей и сооружений. Планово-предупредительный ремонт водоотводящих сетей и сооружений. Возможные аварийные ситуации и методы устранения их во время эксплуатации. Общий

		порядок ликвидации аварий на водоотводящих сетях. Практикум: Тема 11. Оценка технического состояния водоотводящих сетей. *Составление последовательности аварийно-восстановительных работ на водоотводящих сетях. Составление графика планово-предупредительного ремонта водоотводящей сети. Составление актов испытаний сети на герметичность.*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод населенных мест	***Тема 1. Общие сведения о системах водоотведения населенных пунктов.*** Краткая история развития систем водоотведения. Общая схема, элементы и типы систем водоотведения. Сточные воды и их классификация. Оценка качества сточных вод, основные показатели, особенности состава загрязнений. Взаимосвязь работы элементов системы водоотведения. Водоотводящие сети. Назначение и требования к системам водоотведения. ***Тема 2. Системы и схемы водоотведения.*** Нормативные документы: ФЗ, СП, СНиПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др. Основные элементы систем водоотведения и водоотводящих сетей. Системы и схемы водоотведения, их преимущества и недостатки, анализ применимости и обоснование. Практикум: Тема 1. Анализ нормативных правовых актов и нормативно-технической документации в сфере водоотведения. *Работа с правовой и нормативно-технической документацией в сфере водоотведения. Применение правовой и нормативно-технической документации при проектировании водоотводящих сетей.* Тема 2. Определение характеристики сточных вод и режима их поступления в водоотводящие сети. *Анализ качественного состава сточных вод. Определение вида сточных вод по представленной качественной характеристике. Количественная характеристика сточных вод. Коэффициенты неравномерности. Построение графиков притока сточных вод. Анализ графиков притока сточных вод и режима работы канализационных насосных станций.* Тема 3. Выбор схемы водоотводящих сетей для населенных пунктов. *Построение схем водоотведения населенных пунктов по заданным условиям. Определение границ применимости различных схем водоотведения.*
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей населенных мест для отведения бытовых и производственных сточных вод	***Тема 3. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.*** Принципы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Технологические параметры работы самотечных и напорных водоотводящих сетей. Математические модели, применяемые для определения параметров работы водоотводящих сетей. ***Тема 4. Разработка системы водоотведения.*** Техническое задание на разработку элементов системы водоотведения (водоотводящей сети). Базовые инженерные изыскания. Анализ исходных данных. Принципы и приемы трассировки водоотводящих сетей с учетом рельефа местности, планировки населенного пункта и промышленных объектов, расположения водоемов – приемников сточных вод. Гидравлический расчет и разработка продольного профиля самотечного коллектора.

		Практикум: Тема 4. Трассировка уличной водоотводящей сети. *Трассировка уличных водоотводящих сетей по заданному генеральному плану (с учетом размеров кварталов, топографии). Обоснование типов трассировки уличных сетей водоотведения: объемлющей, по пониженной грани квартала.*
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях	***Тема 5. Трубопроводы.*** Требования, предъявляемые к трубопроводам. Конструкции и материалы для строительства водоотводящей сети и коллекторов. Колодцы и камеры. ***Тема 6. Сооружения на водоотводящих сетях.*** Дюкеры, перепадные сооружения, разделительные камеры и др. сооружения, устанавливаемые на водоотводящих сетях. Пересечение водоотводящих сетей и коллекторов с различными подземными и наземными сооружениями и препятствиями. Практикум: Тема 5. Построение профиля водоотводящей сети. *Методика построения продольного профиля. Обзор требований ГОСТ, устанавливающего требования к продольному профилю. Построение продольного профиля по заданным условиям.* Тема 6. Гидравлический расчет дюкера. *Методика расчета. Расчет дюкера по заданным условиям.* Тема 7. Проектирование сооружений на водоотводящих сетях. *Проектирование колодцев, дождеприемников. Составление спецификации колодцев из сборных железобетонных элементов.*
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения поверхностного стока	***Тема 7. Конструирование водоотводящих сетей***. Методы прокладки трубопроводов водоотводящих сетей. Бестраншейная прокладка и замена труб водоотводящих сетей. Устройства сетей в особых климатических зонах (условиях). Применение аналогов и типовых решений, привязка типовых проектов. ***Тема 8. Насосные станции в системах водоотведения***. Особенности проектирования и устройства. Оборудование канализационных насосных станций. ***Тема 9. Сети для отвода атмосферных осадков.*** Особенности, принципы проектирования и гидравлического расчета сетей для отвода атмосферных осадков. Очистка поверхностного стока. Снегоплавильные сооружения. Практикум: Тема 8. Проектирование канализационных насосных станций. *Расположение КНС на местности. Конструирование КНС. Расчет основных параметров КНС. Решение задач.* Тема 9. Определение объемов поверхностных сточных вод. *Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод. Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении на очистку. Решение задач.* Тема 10. Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в водоотводящих сетях. *Методика определения расчетных расходов стоков. Решение задач.*
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	***Тема 10. Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей***. Нормативные документы в области строительства и эксплуатации систем водоотведения. Общие положения по эксплуатации сетей. Методы и подходы при пусконаладочных работах на системе водоотведения. Санитарно-технические и экологические требования при эксплуатации водоотводящих сетей. Основы охраны труда при

		проведении работ по эксплуатации и ремонту объектов и сооружений на водоотводящих сетях. ***Тема 11. Оценка технического состояния, обслуживание и ремонт водоотводящих сетей.*** Оценка технического состояния водоотводящих сетей и сооружений. Планово-предупредительный ремонт водоотводящих сетей и сооружений. Возможные аварийные ситуации и методы устранения их во время эксплуатации. Общий порядок ликвидации аварий на водоотводящих сетях. Практикум: Тема 11. Оценка технического состояния водоотводящих сетей. *Составление последовательности аварийно-восстановительных работ на водоотводящих сетях. Составление графика планово-предупредительного ремонта водоотводящей сети. Составление актов испытаний сети на герметичность.*

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроляуспеваемости)
Знает основные нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоотведения.	1, 3, 4, 5	Дифференцированный зачет Защита курсового проекта Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора и использования нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи	1, 2, 3, 4, 5	Защита курсового проекта Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них, на основании нормативно-технологических документов	2, 4	Защита курсового проекта
Знает современные методы диагностики и критерии оценки технического состояния водоотводящих сетей	5	Дифференцированный зачет

Имеет навыки (начального уровня) оценки технического состояния водоотводящих сетей	5	Защита курсового проекта
Знает требования норм санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к системам водоотведения.	1	Дифференцированный зачет Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия нормам санитарной и экологической безопасности при эксплуатации водоотводящих сетей	1, 2	Защита курсового проекта
Имеет навыки (начального уровня) выбора и систематизации информации о системе водоотведения	1-5	Дифференцированный зачет Контрольная работа Курсовой проект
Знает основные показатели оценки качества сточных вод и особенности состава загрязнений.	1	Дифференцированный зачет Контрольная работа
Знает, какие исходные данные необходимы и достаточны для проектирования водоотводящих сетей	2, 3, 4	Защита курсового проекта
Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования систем (сооружений) водоотведения и водоотводящих сетей.	2, 3, 4	Защита курсового проекта
Знает перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию водоотводящих сетей.	1, 2, 4	Дифференцированный зачет Защита курсового проекта
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию водоотводящих сетей.	2, 4	Защита курсового проекта
Имеет навыки (начального уровня) поиска и выбора аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и сооружений водоотводящих сетей, и их адаптации в соответствии с техническим заданием.	4	Защита курсового проекта Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации на строительство (реконструкцию) объектов систем водоотведения.	2, 4	Защита курсового проекта
Имеет навыки (начального уровня) подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проектов элементов водоотводящих сетей.	4	Защита курсового проекта
Знает методику сравнения проектных решений для систем водоотведения и водоотводящих сетей, обеспечивающих выполнение требований технического задания.	2, 4	Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора и сравнения проектных решений для элементов водоотводящих сетей, обеспечивающих выполнение требований технического задания.	2, 4	Защита курсового проекта
Знает основы гидравлики, необходимые для выполнения гидравлических расчётов самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей.	2	Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) выполнения гидравлических расчётов самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей	2	Защита курсового проекта Контрольная работа
Знает методику определения расчетных расходов	2	Дифференцированный

сточных вод и гидравлических параметров работы самотечных и напорных трубопроводов систем водоотведения при различных режимах.		зачет
Имеет навыки (основного уровня) вычисления расчетных расходов сточных вод и параметров работы самотечных и напорных трубопроводов систем водоотведения при различных режимах.	2	Защита курсового проекта
Знает требования к подготовке текстовой части проектной документации элементов систем (сооружений) водоотведения.	2, 4	Защита курсового проекта
Имеет навыки (начального уровня) подготовки текстовой части проектной документации элементов систем (сооружений) водоотведения.	2, 4	Защита курсового проекта
Знает перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку отдельных элементов водоотводящих сетей.	1	Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке отдельных элементов водоотводящих сетей.	1	Защита курсового проекта
Знает порядок выполнения контроля качества пусконаладочных работ и порядок проведения испытаний трубопроводов систем водоотведения	5	Защита курсового проекта
Знает перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту отдельных сооружений систем водоотведения.	5	Дифференцированный зачет
Знает нормы, правила и методы технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования водоотводящих сетей.	1, 5	Дифференцированный зачет
Знает порядок организации технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений и трубопроводов водоотводящих сетей населенных пунктов.	5	Дифференцированный зачет
Знает порядок контроля гидравлических режимов работы самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей	2, 5	Защита курсового проекта
Имеет навыки (начального уровня) контроля гидравлических режимов работы самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей систем водоотведения населенных пунктов	2, 5	Защита курсового проекта
Имеет навыки (начального уровня) установления возможных причин возникновения отказов и аварийных ситуаций на водоотводящих сетях систем водоотведения населенных пунктов	4, 5	Защита курсового проекта
Знает основные способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на объектах системы водоотведения.	5	Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора основных способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на водоотводящих сетях населенных пунктов.	5	Дифференцированный зачет Контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) и защиты курсового проекта используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 6 семестре для очной формы обучения и в 7 семестре для очно-заочной и заочной форм обучения.

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре (очная); 7 семестр (очно-заочная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод населенных мест	1. Нормативные документы, регламентирующие разработку и проектирование схемы водоотведения населенного пункта и ее отдельных элементов. 2. Нормативные документы, устанавливающие нормы санитарной и экологической безопасности систем водоотведения. 3. Представить общую схему водоотведения, каковы её элементы и их назначение?

		4. Каковы характерные загрязнители для бытовых, промышленных и поверхностных (дождевых) сточных вод? 5. Перечислите основные показатели качества сточных вод и диапазон их возможных значений. 6. В чем существенные отличия бытовых, производственных и дождевых сточных вод? 7. Какие целевые задачи решают при выборе системы водоотведения для города? 8. Какие существуют основные виды схем водоотводящих сетей города 9. Какие существуют основные типы систем для отведения городских сточных вод и атмосферных осадков? 10. Определение максимального притока сточных вод от предприятия 11. Санитарная и экономическая оценка систем водоотведения 12. Представить схему и указать преимущества и недостатки перпендикулярной схемы водоотведения. 13. Представить схему и указать преимущества и недостатки пересеченной схемы водоотведения. 14. Представить схему и указать преимущества и недостатки зонной схема водоотведения. 15. Представить схему и указать преимущества и недостатки радиальной (децентрализованной) схемы водоотведения. 16. Представить схему и указать преимущества и недостатки комбинированной схемы водоотведения. 17. Описать особенности и указать преимущества и недостатки полной раздельной системы водоотведения. 18. Сравнить общесплавную и полураздельную систему водоотведения с санитарно-экологической и технико-экономической точек зрения. 19. Каковы преимущества и недостатки полураздельной системы водоотведения? 20. Каковы особенности и область применения неполной раздельной системы водоотведения?
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей населенных мест для отведения бытовых и производственных сточных вод	1. В каких нормативно-правовых документах содержатся требования к проектированию водоотводящих сетей? 2. Необходимый состав исходных данных, необходимых для проектирования водоотводящих сетей. 3. Понятие диктующих точек и диктующих веток сети при расчёте водоотводящей сети города. 4. Понятие минимальной и максимальной глубины заложения водоотводящей сети, способ определения? 5. Трубы, принимаемые для прокладки водоотводящих сетей. 6. Метод предельных интенсивностей расчёта водостоков. Расчетная интенсивность дождя. 7. Какова методика разработки схем городских водоотводящих сетей? 8. В чем необходимость и каковы и способы обеспечения вентиляции коллекторов водоотводящей сети? 9. Каковы основные принципы гидравлического расчета водоотводящего коллектора? 10. Методика построения продольного профиля водоотводящего коллектора. 11. Каковы должны быть расчетные режимы движения сточных вод в самотечной водоотводящей сети? 12. Принципы гидравлического расчета самотечного водоотводящего коллектора.

		13. Построение продольного профиля водоотводящего коллектора. 14. Обоснование выбора системы водоотведения с экологической и технико-экономической точек зрения. 15. Оценка расходных характеристик, состава и свойств сточных вод, принимаемых в водоотводящие сети населенного пункта. 16. Обоснование выбора принятой схемы водоотводящей сети. 17. Используемый метод определения расчетных расходов в коллекторах и принципы гидравлического расчета самотечных и напорных коллекторов. 18. Какие документы регламентируют порядок оформления графической части проектов систем водоотведения и отдельных объектов?
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях	1. Какими нормативно-техническими документами устанавливаются требования к трубам, применяемым в системах водоотведения? 2. Какими нормативно-техническими документами устанавливаются требования к сооружениям на водоотводящих сетях? 3. Какие новые материалы и оборудование внедряются в проектировании и строительстве водоотводящих сетей? 4. Какие ресурсосберегающие технологии использованы при разработке системы водоотведения населенного пункта? 5. Каковы режимы движения сточных вод в водоотводящем коллекторе? 6. Каково расчетное наполнение в трубопроводах самотечных коллекторов и почему? 7. Канализационные колодцы, их назначение и классификация. 8. Способы устройства пересечений самотечных трубопроводов с искусственными и естественными препятствиями. 9. Принципы гидравлического расчета дюкера. 10. Какие альтернативные варианты должны быть проанализированы при назначении системы и схемы отведения сточных вод населенных пунктов? 11. Привести классификацию материалов трубопроводов. 12. Каковы преимущества и недостатки трубопроводов, изготовленных из различных материалов? 13. Каковы значения минимальных и максимальных скоростей течения жидкости трубопровода?
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения поверхностного стока	1. Какими нормативно-техническими документами устанавливаются требования к проектированию насосных станций в системах водоотведения? 2. Состав типового технического задания на проектирование объектов систем водоотведения (водоотводящих сетей). 3. Назначение канализационных насосных станций, обоснование мест их расположения на схеме водоотведения? 4. Чем обосновывается выбор типа труб для устройства самотечных и напорных коллекторов? 5. Какие новые технические решения внедряются в проектировании водоотводящих сетей? 6. Каковы основные подходы и принципы сравнения и выбора проектных решений для элементов водоотводящих сетей и сооружений на них? 7. Устройство и подбор оборудования канализационной насосной станции. 8. Способ определение требуемой геометрической высоты подъема воды для подбора насосов канализационной насосной

		станции. 9. Привести принципы, положенные в основу проектирования ливневой канализационной сети. 10. Каковы особенности устройство и эксплуатация водоотводящей сети и сооружений в особых климатических зонах? 11. Принципы проектирования элементов системы водоотведения направленные на снижение количества отказов и аварийных ситуаций в процессе эксплуатации.
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	1. Нормативные документы, регламентирующие порядок эксплуатации систем и сооружений водоотведения населенных пунктов. 2. Характерные дефекты трубопроводов водоотводящих сетей. 3. Каковы причины разрушения железобетонных коллекторов водоотводящих сетей? 4. Критерии оценки технического состояния самотечных и напорных трубопроводов в системах водоотведения. 5. Методы диагностики технического состояния самотечных и напорных трубопроводов систем водоотведения. 6. В чем суть выполнения пусконаладочных работ при вводе в эксплуатацию канализационной насосной станции? 7. Для чего составляется план и график выполнения пусконаладочных работ объекта системы отведения воды? 8. Порядок приемки и проведения испытаний участка водоотводящей сети после строительства или реконструкции. 9. Основные требования техники безопасности и охраны труда при проведении работ по эксплуатации и ремонту трубопроводов и сооружений на водоотводящих сетях. 10. Аварии на водоотводящих сетях, причины их возникновения. 11. Общий порядок ликвидации аварий на водоотводящих сетях. 12. Каким способом следует выполнять аварийно-восстановительные работы при массовой очаговой коррозии напорного трубопровода проходящего под перекрестком с многополосным движением автотранспорта? 13. Меры по обеспечению санитарной и экологической безопасности при ликвидации аварийных ситуаций на объектах систем водоотведения.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов:

1. Водоотводящая сеть города (показатели по вариантам).
2. Водоотводящая сеть поселка городского типа (показатели по вариантам).
3. Водоотводящая сеть населенного пункта с градообразующим предприятием (показатели по вариантам).

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

Исходные данные: генплан города (показатели по вариантам), или поселка городского типа (показатели по вариантам), или населенного пункта с градообразующим предприятием (показатели по вариантам), показатели основных абонентов системы водоотведения и климатические данные по вариантам задания, цель и задачи разработки проекта, необходимые исходные данные, требования по составу пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные основные разделы: задание, аннотацию, предпроектные изыскания, обоснование принятых технических

решений, расчеты и пояснения по разрабатываемому объекту, схемы конструкций элементов водоотводящей сети и сооружений, заключение по проекту и библиографический список.

Графическая часть курсового проекта состоит из 2-х листов формата А1 с изображением на них «Схемы водоотведения населенного пункта» и «Продольных профилей коллекторов» для запроектированных водоотводящих сетей населенного пункта.

В курсовом проекте рассматриваются следующие вопросы:

- анализ задания и исходных данных для проектирования;
- обоснование и выбор системы водоотведения;
- разработка схемы водоотведения с учетом рельефа местности и объекта обслуживания;
- определение расчетных расходов сточных вод;
- обоснование и выбор материала труб и конструкции коллекторов;
- гидравлический расчет самотечных и напорных трубопроводов;
- разработка и построение продольных профилей коллекторов водоотводящих сетей для бытовых, промышленных и поверхностных (дождевых) сточных вод;
- описание конструктивных решений для коллекторов и сооружений на них;
- определение основных технологических параметров насосных станций перекачки сточных вод подбор основного оборудования и трубопроводов;
- обоснование методов строительства водоотводящей сети и насосных станций;
- контроль качества строительно-монтажных работ и приемка водоотводящих сетей в эксплуатацию;
- мероприятия по охране труда при строительстве и эксплуатации системы.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Нормативные и нормативно-технические документы, использованные при разработке курсового проекта?
2. Обоснование выбора принятой в проекте системы водоотведения с экологической и технико-экономической точек зрения.
3. Оценка расходных характеристик, состава и свойств сточных вод, принимаемых в водоотводящие сети населенного пункта.
4. Как состав и значения показателей сточных вод (бытовых, промышленных и поверхностных) влияют на выбор типа системы водоотведения?
5. Обоснование выбора принятой схемы водоотводящей сети.
6. Использованный метод определения расчетных расходов в коллекторах и принципы гидравлического расчета самотечных и напорных коллекторов.
7. Какой метод расчета самотечной водоотводящей сети положен в основу использованного при проектировании программно-вычислительного комплекса?
8. Какие альтернативные варианты были проанализированы при назначении системы и схемы отведения сточных вод населенных пунктов?
9. Назначение запроектированных канализационных насосных станций обоснование мест их расположения на схеме водоотведения?
10. Дать обоснование типам труб, принятым в проекте для устройства самотечных и напорных коллекторов.
11. Какие новые технологические или технические решения применены в курсовом проекте?
12. Какие новые материалы и оборудование приняты в курсовом проекте?
13. Какие принятые проектные решения направлены на увеличение срока эксплуатации водоотводящей сети?

14. Какие ресурсосберегающие технологии использованы при разработке системы водоотведения населенного пункта и устройства насосных станций?
15. Какие нормативные документы регламентируют оформление графической и текстовой частей проекта?
16. Порядок расчета и подбора основного технологического оборудования и трубопроводов канализационных насосных станциях.
17. Какие сведения из проекта водоотводящей сети населенного пункта будут являться исходными данными при разработке проектов канализационных насосных станций в этом населенном пункте?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 6 семестре (очная форма обучения); в 7 семестре (очно-заочная и заочная формы обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Водоотводящие сети»
Типовое задание к контрольной работе:
На основе генплана населенного пункта и исходных данных по населенному пункту:

- выполнить трассировку водоотводящей сети населенного пункта;
- наметить место расположения насосных(ой) станций(ии);
- выполнить расчет площадей кварталов;
- рассчитать модули стока по районам населенного пункта;
- рассчитать средние и максимальные расходы бытовых сточных вод населенного пункта по районам и в целом по населенному пункту;
- указать тип примененной в схеме насосной станции, схематично изобразить конструкцию ее подземной части с основным технологическим оборудованием;
- составить план ликвидации аварии на одном из участков коллектора водоотводящей сети (по заданию).

Генпланы населенного пункта (2 района - 12 кварталов) в масштабе, с нанесенным рельефом местности и исходные цифровые данные (плотность населения и удельная норма водоотведения по районам, номер участка для составления плана ликвидации аварии) выдаются обучающимся по вариантам.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре для очной формы обучения и в 7 семестре для очно-заочной и заочной форм обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний

	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 6 семестре для очной и заочной форм обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Водоотведение [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва: АСВ, 2014. - 409 с. - ISBN 978-5-93093-983-5	71
2	Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 472 с. - ISBN 978-5-9916-2615-6	30
3	Викулин, П. Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина - Москва : МГСУ, 2014. - 242 с. - ISBN 978-5-7264-0866-8	59

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Алексеев, С.Е. Расчет и проектирование водоотводящих сетей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. Е. Алексеев ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. (9 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - ISBN 978-5-7264-1875-9 (сетевое).	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/116.pdf (дата обращения 19.05.2022)

2	Алексеев, Е.В. Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. ; [Е. В. Алексеев, Е.С. Гогина, Н.А. Макиша, С.Е. Алексеев] ; - Электрон. текстовые дан. (25,1Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - ISBN 978-5-7264-1963-3 (сетевое)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/137.pdf (дата обращения 19.05.2022)
3	Викулин, П. Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учебник / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 249 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Строительство). - ISBN 978-5-7264-1635-9	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/7.pdf (дата обращения 19.05.2022)
4	Орлов, В. А. Расчет и проектирование трубопроводов при реконструкции [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Орлов ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. (5Мб). - Москва : НИУ МГСУ, 2018. - ISBN 978-5-7264-1839-1	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/70.pdf (дата обращения 19.05.2022)

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Алексеев, Е.В. Проектирование систем водоотведения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Алексеев Е. В., Алексеев С. Е. ; - Электрон. текстовые дан. (0,73Мб). - Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/39.pdf
2	Андрианов, А.П. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. : А. П. Андрианов, О. Н. Зубарева ; - Электрон. текстовые дан. (0,9Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/62.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.323 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	"K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)"
Ауд.303 «В» УЛБ Лаборатория анализа осадков природных и сточных вод. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории анализа осадков природных и сточных вод	"Доска 3-х элементная.3000*1000 Монитор 22 0* ЖК (LCD) (10 шт.) Печь муфельная СНОЛ 1,6.2,5/9-И3 Системный блок компьютера в сборе (10 шт.)"	"7-zip (СРПО (не требуется); OpL) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AutoCAD [2021](БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50](ЗАОСофтлайн №000337 от 22.03.2006) NanotechROCAD(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ROSA(ПО предоставляется бесплатно на

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		условиях OpLic (не требуется)) Winflows(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, ADT](OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ZuluDrain 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ZuluGIS 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ZuluHydro 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.301 «В» УЛБ Лаборатория эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	"Web-камера Logitech Весы ВЛР-1000 аналитические механические Доска аудиторная под мел 3000*1000 Компьютер тип 1 (монитор Samsung Sync Master E1920+Системный блок Kraftway KC38 Компьютер Тип № 1 Принтер тип 1 HP LJ P2055dn Принтер*SAMSUNG* Радиаторы Телевизор LG CT-29 "	"DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)"
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д.т.н., профессор	Говорова Ж.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Очистка природных вод» является формирование компетенций обучающегося в области в области современных методов, технологий и сооружений очистки и кондиционирования природных вод для целей хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), требованиям нормативно-технических документов
	ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-8. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Знает** нормативную документацию в области водоснабжения приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), требованиям нормативно-технических документов	**Знает** перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к станциям водоподготовки. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки правильности принятия технических и технологических решений в области очистки природных вод в соответствии с нормативной документацией.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методику оценки технического состояния в области водоснабжения и очистки природных вод. **Знает** принципы конструирования и параметры, характеризующие работу станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников. **Имеет навыки (начального уровня**) конструирования и параметры, характеризующие работу станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников, оценки технического состояния в области водоснабжения и очистки природных вод.
ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	**Знает** методы и технологические схемы подготовки питьевой воды, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие соответствие качества питьевой воды санитарным нормам и экологическую безопасность производства. **Знает** показатели качества природных вод и методы их определения. **Имеет навыки (основного уровня)** определения основных показателей качества природных вод.
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** выбора исходных данных для проектирования станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.
ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Знает** методы и технологические схемы обработки природных вод, устройство, конструкции и принцип работы сооружений и оборудования для очистки природных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов станций водоподготовки и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование.
ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора типовых компоновочных решений станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.
ПК-5.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методы расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды. **Имеет навыки (начального уровня)** расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации станций водоподготовки.
ПК-5.7 Подготовка информации для	**Знает** перечень данных, передаваемых для составления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	технических заданий по смежным разделам (трубопроводы, емкостные сооружения, электроснабжение, внутренние инженерные системы) проекта станций водоподготовки. **Имеет навыки (начального уровня)** подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта станций водоподготовки.
ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора и сравнения проектных решений станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование.
ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методы расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды. **Имеет навыки (начального уровня)** расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.
ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** подготовки и оформления текстовой части проектной документации станций водоподготовки.
ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения.
ПК-7.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ на станциях водоподготовки. **Имеет навыки (начального уровня)** составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ на станциях водоподготовки.
ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** требования к охране труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки. **Имеет навыки (начального уровня)** контроля требований к охране труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки.
ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	**Знает** состав и порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на станциях водоподготовки. **Имеет навыки (начального уровня)** осуществления контроля качества строительно-монтажных работ на станциях водоподготовки.
ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок проведения гидравлических испытаний на станциях водоподготовки. **Имеет навыки (начального уровня)** проведения гидравлических испытаний на станциях водоподготовки.
ПК-7.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения	**Имеет навыки (начального уровня)** контроля выполнения ремонтных работ.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(водоотведения)	
ПК-8.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.
ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методы и технологические схемы подготовки питьевой воды, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие соответствие качества питьевой воды санитарным нормам и экологическую безопасность производства. **Знает** нормы, правила и методы технической эксплуатации сооружений подготовки питьевой воды, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования станции водоподготовки. **Имеет навыки (начального уровня)** контроля норм, правил и метод технической эксплуатации сооружений подготовки питьевой воды, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования станции водоподготовки.
ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** нормы и правила, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта сооружений и оборудования станций водоподготовки. **Имеет навыки (начального уровня)** технического и технологического контроля работ по обслуживанию и ремонту сооружений и оборудования станций водоподготовки.
ПК-8.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** параметры работы и гидравлические режимы технологического оборудования и сооружений очистки природных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** контроля параметров работы и гидравлических режимом технологического оборудования и сооружений очистки природных вод.
ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	**Знает** возможные неполадки, причины отказов и аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод. **Знает** способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод. **Имеет навыки (начального уровня) выбора** способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (288 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося

Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	6	10	4	2	–	–	42	18	*контрольная работа №1 (р. 1,2) защита отчёта по лабораторным работам №1 (р. 1,2), домашнее задание (р. 1,2)*
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	6	22	4	6	–				
	Итого:	6	32	8	8	–	–	42	18	*зачёт*
3	Очистка и обеззараживание природных вод	7	8	8	6	–	16	73	27	*контрольная работа №2 (р. 3,4) защита отчёта по лабораторным работам №2 (р.3,4)*
4	Кондиционирование подземных вод	7	16	8	6	–				
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	7	8	–	4	–				
	Итого:	7	32	16	16	–	16	73	27	*экзамен, защита курсового проекта*

Форма обучения очно–заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	7	2	2	2	–	–	84	18	*контрольная работа №1 (р. 1,2) защита отчёта по лабораторным работам №1*
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	7								

										(р. 1,2), домашнее задание (р. 1,2)
	Итого:	7	2	2	2	–	–	84	18	*зачёт*
3	Очистка и обеззараживание природных вод	8	2	4	4	–	16	110	36	*контрольная работа №2 (р. 3,4) защита отчёта по лабораторным работам №2 (р. 3,4)*
4	Кондиционирование подземных вод	8		4	2	–				
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	8		–	2	–				
	Итого:	8	2	8	8	–	16	110	36	*экзамен, защита курсового проекта*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	7	–	2	2	–	–	86	18	*контрольная работа №1 (р. 1,2) защита отчёта по лабораторным работам №1 (р. 1,2), домашнее задание (р. 1,2)*
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	7								
	Итого:	7	–	2	2	–	–	86	18	*зачёт*
3	Очистка и обеззараживание природных вод	8	–	2	2	–	10	126	36	*контрольная работа №2 (р. 3,4) защита отчёта по лабораторным работам №2 (р. 3,4)*
4	Кондиционирование подземных вод	8	–	2	2	–				
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	8	–	–	–	–				
	Итого:	8	–	4	4	–	10	126	36	*экзамен, защита курсового проекта*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела	Тема и содержание лекций

	дисциплины	
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	**Тема 1.1. Характеристика состава природных вод.** *Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Влияние различных веществ, содержащихся в воде на ее качество. Требования, предъявляемые к качеству воды. Классификация вод по объектам их использования. Показатели качества природных вод и методы их определения.* **Тема 1.2. Основные технологические процессы и методы обработки воды.** *Нормативные документы, регламентирующие технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству и эксплуатации сооружений очистки природных вод. Технологические схемы улучшения качества воды, их классификация. Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений.*
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	**Тема 2.1. Коагулирование примесей воды.** *Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Основные факторы, определяющие процесс коагуляции в свободном объеме воды. Регулирование условий коагуляции. Контактная коагуляция примесей воды, основные закономерности процесса.* **Тема 2.2. Реагенты, используемые в технологии улучшения качества воды.** *Определение расчетных доз реагентов, условий введения их в обрабатываемую воду. Реагентное хозяйство: хранение реагентов в сухом и жидком виде.* **Тема 2.3. Смешение реагентов с водой и камеры хлопьеобразования.** *Теоретические основы процесса. Классификация смесителей и смесительных устройств. Конструкции смесителей (гидравлического, механического типов), их расчет. Выбор типа смесителя. Оценка эффекта смешения реагента с водой по критерию Кэмпа и градиенту скорости. Назначение, область применения и классификация камер хлопьеобразования. Камеры гидравлического и механического типов, аэрофлокуляторы, их устройство и расчет. Выбор типа камеры хлопьеобразования. Использование критерия Кэмпа и градиента скорости для оценки эффекта работы камеры хлопьеобразования.* **Тема 2.4. Обработка воды на первом этапе.** *Предварительная обработка воды фильтрованием через сетки, ткани и пористые элементы. Основы процесса макро- и микрофильтрования.* **Тема 2.5. Удаление взвешенных веществ осаждением.** *Удаление взвешенных веществ осаждением, теоретические основы процесса. Типы отстойников и область их применения. Горизонтальные отстойники их устройство и расчет. Коэффициент объемного использования сооружения. Удаление осадка из отстойников. Интенсификация работы отстойника. Отстойники с малой глубиной осаждения, их устройство, область применения и расчет. Осветление воды в слое взвешенного осадка. Конструкции и расчет осветлителей со слоем взвешенного осадка, область применения и особенности эксплуатации.* **Тема 2.6. Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил.** *Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил, теоретические основы процесса. Классификация гидроциклонов, их конструкция и расчет.*

		Тема 2.7. Фильтрование воды. *Понятие о фильтровании воды. Теоретические основы процесса фильтрования воды через зернистые материалы. Классификация фильтров. Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет. Конструктивные элементы скорых фильтров, фильтрующие материалы. Промывка фильтров; способы подачи промывной воды. Оборудование скорых фильтров. Пути повышения грязеемкости скорых фильтров; фильтры с крупнозернистой двухслойной загрузкой и системы АКХ, сверхскоростные напорные фильтры.* **Тема 2.8. Контактные осветлители и контактные фильтры**. *Контактные осветлители и контактные фильтры, принцип работы, их устройство и расчет, область применения.*
3	Очистка и обеззараживание природных вод	**Тема 3.1. Обеззараживание воды.** *Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения. Обеззараживание воды сильными окислителями, механизм действия. Обеззараживания воды хлором и его производными. Определение доз реагента и времени контакта. Места и способы введения хлора в обрабатываемую воду. Организация хлорного хозяйства. Обеззараживание воды озоном; химизм процесса, технологическая схема. Приготовление озоновоздушной смеси и способы ее смешивания с обрабатываемой водой. Обеззараживание воды перманганатом калия и йодом. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами, сущность процесса, схемы и конструкции аппаратов, область применения.* **Тема 3.2. Мембранная микро- и ультрафильтрация для очистки природных вод.** *Теоретические основы процесса ультрафильтрации. Типы мембран и мембранных аппаратов. Конструирование и расчет мембранных установок ультрафильтрации.* **Тема 3.3. Дезодорация воды, удаление органических и минеральных загрязнений.** *Общие сведения о причинах возникновения нежелательных привкусов и запахов. Методы борьбы с привкусами и запахами, их классификация; область применения. Аэрационный метод дезодорации воды. Использование сильных окислителей при удалении привкусов и запахов, химизм процесса, технологические схемы. Сорбционный метод и окислительно-сорбционный методы дезодорации воды.*
	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	**Тема 4.1. Фторирование и обесфторирование воды.** *Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде, его влияние на здоровье человека. Технология фторирования воды. Классификация методов фторирования воды. Выбор реагента для фторирования воды, определение его дозы и места введения в обрабатываемую воду. Технология обесфторивания воды, классификация методов, их технологическая и экономическая оценка. Химизм процесса. Технологические схемы и сооружения обесфторивания воды.* **Тема 4.2. Удаление железа и марганца.** *Генезис и формы существования железа и марганца в природных водах. Диаграммы Пурбэ для железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации природных вод, химизм процессов, проектирование установок. Совместное удаление из воды железа и марганца.* **Тема 4.3. Дегазация воды.** *Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов. Удаление*

		свободной углекислоты. Удаление сероводорода. Удаление метана. **Тема 4.4. Удаление из воды микроэлементов.** *Удаление из воды бора и брома. Удаление из воды кремниевой кислоты. Использование мембранных технологий для очистки подземных вод.* **Тема 4.5. Стабильность воды** *Виды и причины зарастания и коррозии трубопроводов. Стабильность воды. Стабилизационная обработка воды.*
	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	**Тема 5.1. Обработка промывных вод фильтровальных сооружений.** *Оборот промывных вод, его технико-экономическое обоснование. Влияние возврата промывных вод на работу сооружений и качество очищенной воды. Технологические схемы и сооружения по обработке промывных вод.* **Тема 5.2. Обработка осадков, образующихся на станциях водоподготовки.** *Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков природных вод. Состав и свойства осадков. Уплотнение и обезвоживание осадков.* **Тема 5.3. Проектирование водоочистных комплексов.** *Обоснование выбора схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки. Основные принципы решения генплана и высотной схемы водоочистного комплекса с учетом использования рельефа местности, организации зоны санитарной охраны и резервирования территории на расширение. Технико-экономическое обоснование технологических схем станции водоподготовки и состава сооружений. Организация и проведение проектных работ. Стадии проектирования. Оформление проектной документации.* **Тема 5.4. Эксплуатация и ремонт водоочистных комплексов.** *Основные положения норм и правил технической эксплуатации станций водоподготовки. Порядок проведения пуско-наладочных работ на станциях водоподготовки и контроль их качества. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Охрана труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки. Неполадки, отказы и аварийные ситуации станциях очистки природных вод и способы их ликвидации.*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	Обзорная лекция по темам: Нормативные документы, регламентирующие технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству и эксплуатации сооружений очистки природных вод. Основные сооружения для осветления и обесцвечивания воды, обработки промывных вод и осадка станций водоподготовки.
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	
3	Очистка и обеззараживание природных вод	
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	

Форма обучения – заочная.

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	**Лабораторная работа 1. Изучение методов анализа воды** *Изучение методов анализа основных показателей качества воды. Приборы для лабораторных исследований качества воды.* **Лабораторная работа 2. Определение показателей качества воды** *Определение мутности, цветности, величины pH, общей щелочности, общей жесткости, электропроводности воды.*
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	**Лабораторная работа 3. Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме** *Проведение пробного коагулирования на имиате цветной воды при различных дозах коагулянта. Отстаивание и фильтрование скоагулированной взвеси. Определение оптимальной дозы коагулянта по графикам зависимостей цветности осветленной воды от дозы коагулянта.* **Лабораторная работа 4. Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды** *Проведение пробного коагулирования на имиате цветной воды при различных дозах коагулянта. Фильтрование проб сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы.*
3	Очистка и обеззараживание природных вод	**Лабораторная работа 5. Определение технологических и расчетных параметров горизонтальных отстойников** *Определение мутности осветленной воды после отстаивания в цилиндрах в течение различного времени. Построение кривых выпадения взвеси и гидравлической крупности.* **Лабораторная работа 6. Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок** *Фракционирование песчаной фильтрующей загрузки на калиброванных ситах. Построение графика ситового анализа фильтрующей загрузки. Определение эквивалентного диаметра зерен и коэффициента неоднородности фильтрующей загрузки.* **Лабораторная работа 7. Определение времени защитного действия и грязеемкости фильтрующей загрузки** *Фильтрование мутной воды через фильтрующую загрузку. Определение зависимости мутности фильтрата от времени фильтрования. Определение грязеемкости загрузки.* **Лабораторная работа 8. Определение показателей стабильности воды** *Определение стабильности воды по отношению к бетону экспериментальным методом карбонатных испытаний. Определение стабильности воды по отношению к бетону с помощью расчета индекса насыщения карбонатом кальция.*
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	**Лабораторная работа 9. Определение содержание железа в воде** *Изучение методик определения содержания различных форм железа в воде. Определение содержания железа в пробе воды.* **Лабораторная работа 10. Выбор оптимальной дозы коагулянта для снижения мутности и цветности поверхностной воды методом ультрафильтрации**

		Проведение пробного коагулирования на имиате цветной (мутной) воды при различных дозах коагулянта. Фильтрование проб через мембрану сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы. **Лабораторная работа 11. Определение технологических и расчетных параметров ультрафильтрационных установок** *Определение постоянных фильтрования и средней производительности ультрафильтрационных мембран при работе на воде заданного состава для получения расчетных характеристик ультрафильтрационной установки.* **Лабораторная работа 12. Выбор режима работы установки нанофильтрации для снижения цветности природной воды** *Определение качества очистки природной воды от цветности с помощью нанофильтрационных мембран в зависимости от типа мембран, рабочего давления, выхода фильтрата.*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	**Лабораторная работа 1. Изучение методов анализа воды** *Изучение методов анализа основных показателей качества воды. Приборы для лабораторных исследований качества воды.*
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	
3	Очистка и обеззараживание природных вод	**Лабораторная работа 5. Определение технологических и расчетных параметров горизонтальных отстойников** *Определение мутности осветленной воды после отстаивания в цилиндрах в течение различного времени. Построение кривых выпадения взвеси и гидравлической крупности.* **Лабораторная работа 6. Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок** *Фракционирование песчаной фильтрующей загрузки на калиброванных ситах. Построение графика ситового анализа фильтрующей загрузки. Определение эквивалентного диаметра зерен и коэффициента неоднородности фильтрующей загрузки.*
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	**Лабораторная работа 9. Определение содержание железа в воде** *Изучение методик определения содержания различных форм железа в воде. Определение содержания железа в пробе воды.* **Лабораторная работа 10. Выбор оптимальной дозы коагулянта для снижения мутности и цветности поверхностной воды методом ультрафильтрации** *Проведение пробного коагулирования на имиате цветной (мутной) воды при различных дозах коагулянта. Фильтрование проб через мембрану сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы.*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	
3	Очистка и обеззараживание природных вод	
4	Кондиционирование поверхностных и	

	подземных вод	

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	**Обоснование технологии обработки воды** *Выбор и обоснование технологической схемы обработки природной воды. Назначение режима реагентной обработки. Составление высотно-технологической схемы очистки воды.*
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	**Расчет реагентного хозяйства** *Определение доз реагентов: коагулянт, флокулянт, известь. Расчет сооружений по приему, хранению, приготовлению и дозированию раствора коагулянта и флокулянта, известкового молока.* **Расчет смесителей и камер хлопьеобразования** *Определение параметров смешения реагентов с обрабатываемой водой. Расчет вихревого смесителя. Расчет механического смесителя. Расчет гидравлической камеры хлопьеобразования. Расчет механической камеры хлопьеобразования.* **Расчет отстойников и осветлителей** *Расчет горизонтальных отстойников. Расчет системы распределенного сбора осветленной воды. Расчет системы гидравлического удаления осадка из отстойника. Расчет отстойников с тонкослойными модулями. Расчет осветлителя коридорного типа.* **Расчет скорых фильтров** *Расчет скорых фильтров с водяной и водо-воздушной промывкой. Гидравлический расчет дренажных систем различного типа. Песковое хозяйство. Расчет водонапорной башни для промывки скорых фильтров.* **Расчет контактных осветлителей** *Расчет контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3. Гидравлический расчет трубчатых распределительных систем для подачи воды и воздуха.*
3	Очистка и обеззараживание природных вод	**Расчет сооружений по обеззараживанию воды.** *Определение доз хлора и расчет хлораторной. Расчет озонаторной установки. Расчет контактных камер.* **Расчет ультрафильтрационной установки** *Определение количества и типа мембран. Определение технологических параметров ультрафильтрационной установки.* **Расчет озонаторной установки** *Расчет и подбор установки по приготовлению озоно-воздушной смеси. Расчет контактных камер озонирования.*
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	**Расчет установки обезжелезивания воды** *Расчет установки обезжелезивания воды методом упрощенной и глубокой аэрации.* **Расчет дегазатора** *Расчет дегазатора для аэрации и удаления углекислоты и сероводорода из подземной воды.*
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	**Расчет сооружений по обработке промывных вод и осадка** *Определение схемы обработки и повторного использования промывных вод скорых фильтров. Расчет сооружений по обработке и повторному использованию промывных вод скорых фильтров.*

		Компоновка водоочистных сооружений *Компоновка основных сооружений в здании. Компоновка сооружений на генплане станции водоподготовки. Составление высотно-технологической схемы.* *Построение планов и разрезов основных сооружений станции водоподготовки.*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	**Обоснование технологии обработки воды** *Выбор и обоснование технологической схемы обработки природной воды. Назначение режима реагентной обработки. Составление высотно-технологической схемы очистки воды.*
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	
3	Очистка и обеззараживание природных вод	**Расчет сооружений по обеззараживанию воды** *Определение доз хлора и расчет хлораторной. Расчет озонаторной установки. Расчет контактных камер.* **Расчет озонаторной установки** *Расчет и подбор установки по приготовлению озоно-воздушной смеси. Расчет контактных камер озонирования.*
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	**Расчет установки обезжелезивания воды** *Расчет установки обезжелезивания воды методом упрощенной и глубокой аэрации.*
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	**Расчет сооружений по обработке промывных вод и осадка** *Определение схемы обработки и повторного использования промывных вод скорых фильтров. Расчет сооружений по обработке и повторному использованию промывных вод скорых фильтров.*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	Примеры решения заданий контрольных работ по темам: «Обработка природных вод», «Очистка природных вод»
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	
3	Очистка и обеззараживание природных вод	
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	

4.4 Компьтерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	**Тема 1.1 Критерии выбора технлогической схемы** *Классификации природных вод по классам природных примесей и подклассам по антропогенным примесям. Классификатор технологий очистки природных вод*
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	**Тема 2.1 Реагентное осветление и обесцвечивание** *Реагенты применяемые для осветления и обесцвечивания воды. Оценка эффекта смешения реагента с водой по критерию Кэмпа и градиенту скорости. Использование критерия Кэмпа и градиента скорости для оценки эффекта работы камеры хлопьеобразования.* **Тема 2.2 Сооружения для осветления и обесцвечивания воды** *Отстойники с малой глубиной осаждения, их устройство, область применения и расчет; фильтры с крупнозернистой двухслойной загрузкой и системы АКХ, сверхскоростные напорные фильтры.*
3	Очистка и обеззараживание природных вод	**Тема 3.1 Обеззераживнаие воды** *Обеззараживание воды озоном; химизм процесса, технологическая схема. Приготовление озоновоздушной смеси и способы ее смешивания с обрабатываемой водой. Обеззараживание воды перманганатом калия и йодом.*
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	**Тема 4.1 Удаление фтора и расвторенных газов** *Технологические схемы и сооружения обесфторивания воды. Удаление сероводорода. Удаление метана*
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	**Тема 5.1 технико-экономическо еобоснование технологических схем** *Методики технико-экономического обоснования технологических схем станции водоподготовки и состава сооружений.*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	**Тема 1.1. Характеристика состава природных вод.** *Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Влияние различных веществ, содержащихся в воде на ее качество. Требования, предъявляемые к качеству воды. Классификация вод по объектам их использования. Показатели качества природных вод и методы их определения.* **Тема 1.2. Основные технологические процессы и методы обработки воды.** *Технологические схемы улучшения качества воды, их*

		классификация. Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений. **Лабораторная работа 2. Определение показателей качества воды** *Определение мутности, цветности, величины pH, общей щелочности, общей жесткости, электропроводности воды.*
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	**Тема 2.1. Коагулирование примесей воды.** *Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Основные факторы, определяющие процесс коагуляции в свободном объеме воды. Регулирование условий коагуляции. Контактная коагуляция примесей воды, основные закономерности процесса.* **Тема 2.2. Реагенты, используемые в технологии улучшения качества воды.** *Определение расчетных доз реагентов, условий введения их в обрабатываемую воду. Реагентное хозяйство: хранение реагентов в сухом и жидком виде.* **Тема 2.3. Смешение реагентов с водой и камеры хлопьеобразования.** *Теоретические основы процесса. Классификация смесителей и смесительных устройств. Конструкции смесителей (гидравлического, механического типов), их расчет. Выбор типа смесителя. Оценка эффекта смешения реагента с водой по критерию Кэмпа и градиенту скорости. Назначение, область применения и классификация камер хлопьеобразования. Камеры гидравлического и механического типов, аэрофлокуляторы, их устройство и расчет. Выбор типа камеры хлопьеобразования. Использование критерия Кэмпа и градиента скорости для оценки эффекта работы камеры хлопьеобразования.* **Тема 2.4. Обработка воды на первом этапе.** *Предварительная обработка воды фильтрованием через сетки, ткани и пористые элементы. Основы процесса макро- и микрофильтрования.* **Тема 2.5. Удаление взвешенных веществ осаждением.** *Удаление взвешенных веществ осаждением, теоретические основы процесса. Типы отстойников и область их применения. Горизонтальные отстойники их устройство и расчет. Коэффициент объемного использования сооружения. Удаление осадка из отстойников. Интенсификация работы отстойника. Отстойники с малой глубиной осаждения, их устройство, область применения и расчет. Осветление воды в слое взвешенного осадка. Конструкции и расчет осветлителей со слоем взвешенного осадка, область применения и особенности эксплуатации.* **Тема 2.6. Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил.** *Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил, теоретические основы процесса. Классификация гидроциклонов, их конструкция и расчет.* **Тема 2.7. Фильтрование воды.** *Понятие о фильтровании воды. Теоретические основы процесса фильтрования воды через зернистые материалы. Классификация фильтров. Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет. Конструктивные элементы скорых фильтров, фильтрующие материалы. Промывка фильтров; способы подачи промывной воды. Оборудование скорых фильтров.*

		Пути повышения грязеемкости скорых фильтров; фильтры с крупнозернистой двухслойной загрузкой и системы АКХ, сверхскоростные напорные фильтры. **Тема 2.8. Контактные осветлители и контактные фильтры**. *Контактные осветлители и контактные фильтры, принцип работы, их устройство и расчет, область применения.* **Расчет реагентного хозяйства** *Определение доз реагентов: коагулянт, флокулянт, известь. Расчет сооружений по приему, хранению, приготовлению и дозированию раствора коагулянта и флокулянта, известкового молока.* **Расчет смесителей и камер хлопьеобразования** *Определение параметров смешения реагентов с обрабатываемой водой. Расчет вихревого смесителя. Расчет механического смесителя. Расчет гидравлической камеры хлопьеобразования. Расчет механической камеры хлопьеобразования.* **Расчет отстойников и осветлителей** *Расчет горизонтальных отстойников. Расчет системы распределенного сбора осветленной воды. Расчет системы гидравлического удаления осадка из отстойника. Расчет отстойников с тонкослойными модулями. Расчет осветлителя коридорного типа.* **Расчет скорых фильтров** *Расчет скорых фильтров с водяной и водо-воздушной промывкой. Гидравлический расчет дренажных систем различного типа. Песковое хозяйство. Расчет водонапорной башни для промывки скорых фильтров.* **Расчет контактных осветлителей** *Расчет контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3. Гидравлический расчет трубчатых распределительных систем для подачи воды и воздуха.* **Лабораторная работа 3. Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме** *Проведение пробного коагулирования на имиате цветной воды при различных дозах коагулянта. Отстаивание и фильтрование скоагулированной взвеси. Определение оптимальной дозы коагулянта по графикам зависимостей цветности осветленной воды от дозы коагулянта* **Лабораторная работа 4. Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды** *Проведение пробного коагулирования на имиате цветной воды при различных дозах коагулянта. Фильтрование проб сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы*
3	Очистка и обеззараживание природных вод	**Тема 3.1. Обеззараживание воды.** *Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения. Обеззараживание воды сильными окислителями, механизм действия. Обеззараживания воды хлором и его производными. Определение доз реагента и времени контакта. Места и способы введения хлора в обрабатываемую воду. Организация хлорного хозяйства. Обеззараживание воды озоном; химизм процесса, технологическая схема. Приготовление озоновоздушной смеси и способы ее смешивания с обрабатываемой водой. Обеззараживание воды перманганатом калия и йодом. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми*

		лучами, сущность процесса, схемы и конструкции аппаратов, область применения. **Тема 3.2. Мембранная микро- и ультрафильтрация для очистки природных вод.** *Теоретические основы процесса ультрафильтрации. Типы мембран и мембранных аппаратов. Конструирование и расчет мембранных установок ультрафильтрации.* **Тема 3.3. Дезодорация воды, удаление органических и минеральных загрязнений.** *Общие сведения о причинах возникновения нежелательных привкусов и запахов. Методы борьбы с привкусами и запахами, их классификация; область применения. Аэрационный метод дезодорации воды. Использование сильных окислителей при удалении привкусов и запахов, химизм процесса, технологические схемы. Сорбционный метод и окислительно-сорбционный методы дезодорации воды.* **Расчет ультрафильтрационной установки** *Определение количества и типа мембран. Определение технологических параметров ультрафильтрационной установки.* **Лабораторная работа 7. Определение времени защитного действия и грязеемкости фильтрующей загрузки** *Фильтрование мутной воды через фильтрующую загрузку. Определение зависимости мутности фильтрата от времени фильтрования. Определение грязеемкости загрузки.* **Лабораторная работа 8. Определение показателей стабильности воды.** *Определение стабильности воды по отношению к бетону экспериментальным методом карбонатных испытаний.* *Определение стабильности воды по отношению к бетону с помощью расчета индекса насыщения карбонатом кальция.*
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	**Тема 4.1. Фторирование и обесфторирование воды.** *Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде, его влияние на здоровье человека. Технология фторирования воды. Классификация методов фторирования воды. Выбор реагента для фторирования воды, определение его дозы и места введения в обрабатываемую воду. Технология обесфторивания воды, классификация методов, их технологическая и экономическая оценка. Химизм процесса. Технологические схемы и сооружения обесфторивания воды.* **Тема 4.2. Удаление железа и марганца.** *Генезис и формы существования железа и марганца в природных водах. Диаграммы Пурбэ для железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации природных вод, химизм процессов, проектирование установок. Совместное удаление из воды железа и марганца.* **Тема 4.3. Дегазация воды.** *Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов. Удаление свободной углекислоты. Удаление сероводорода. Удаление метана.* **Тема 4.4. Удаление из воды микроэлементов.** *Удаление из воды бора и брома. Удаление из воды кремниевой кислоты. Использование мембранных технологий для очистки подземных вод.* **Тема 4.5. Стабильность воды** *Виды и причины зарастания и коррозии трубопроводов.*

		Стабильность воды. Стабилизационная обработка воды. **Расчет дегазатора** *Расчет дегазатора для аэрации и удаления углекислоты и сероводорода из подземной воды.* **Лабораторная работа 11. Определение технологических и расчетных параметров ультрафильтрационных установок** *Определение постоянных фильтрования и средней производительности ультрафильтрационных мембран при работе на воде заданного состава для получения расчетных характеристик ультрафильтрационной установки.* **Лабораторная работа 12. Выбор режима работы установки нанофильтрации для снижения цветности природной воды** *Определение качества очистки природной воды от цветности с помощью нанофильтрационных мембран в зависимости от типа мембран, рабочего давления, выхода фильтрата.*
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	**Тема 5.1. Обработка промывных вод фильтровальных сооружений.** *Оборот промывных вод, его технико-экономическое обоснование. Влияние возврата промывных вод на работу сооружений и качество очищенной воды. Технологические схемы и сооружения по обработке промывных вод.* **Тема 5.2. Обработка осадков, образующихся на станциях водоподготовки.** *Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков природных вод. Состав и свойства осадков. Уплотнение и обезвоживание осадков.* **Тема 5.3. Проектирование водоочистных комплексов.** *Обоснование выбора схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки. Основные принципы решения генплана и высотной схемы водоочистного комплекса с учетом использования рельефа местности, организации зоны санитарной охраны и резервирования территории на расширение. Технико-экономическое обоснование технологических схем станции водоподготовки и состава сооружений. Организация и проведение проектных работ. Стадии проектирования. Оформление проектной документации.* **Тема 5.4. Эксплуатация и ремонт водоочистных комплексов.** *Основные положения норм и правил технической эксплуатации станций водоподготовки. Порядок проведения пуско-наладочных работ на станциях водоподготовки и контроль их качества. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Охрана труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки. Неполадки, отказы и аварийные ситуации станциях очистки природных вод и способы их ликвидации.* **Компоновка водоочистных сооружений** *Компоновка основных сооружений в здании. Компоновка сооружений на генплане станции водоподготовки. Составление высотно-технологической схемы.* *Построение планов и разрезов основных сооружений станции водоподготовки.*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	**Тема 1.1. Характеристика состава природных вод.** *Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Влияние различных веществ, содержащихся в воде на ее качество. Требования, предъявляемые к качеству воды. Классификация вод по объектам их использования. Показатели качества природных вод и методы их определения.* **Тема 1.2. Основные технологические процессы и методы обработки воды.** *Технологические схемы улучшения качества воды, их классификация. Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений.* **Обоснование технологии обработки воды** *Выбор и обоснование технологической схемы обработки природной воды. Назначение режима реагентной обработки. Составление высотно-технологической схемы очистки воды.* **Лабораторная работа 1. Изучение методов анализа воды** *Изучение методов анализа основных показателей качества воды. Приборы для лабораторных исследований качества воды.* **Лабораторная работа 2. Определение показателей качества воды** *Определение мутности, цветности, величины pH, общей щелочности, общей жесткости, электропроводности воды.*
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	**Тема 2.1. Коагулирование примесей воды.** *Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Основные факторы, определяющие процесс коагуляции в свободном объеме воды. Регулирование условий коагуляции. Контактная коагуляция примесей воды, основные закономерности процесса.* **Тема 2.2. Реагенты, используемые в технологии улучшения качества воды.** *Определение расчетных доз реагентов, условий введения их в обрабатываемую воду. Реагентное хозяйство: хранение реагентов в сухом и жидком виде.* **Тема 2.3. Смешение реагентов с водой и камеры хлопьеобразования.** *Теоретические основы процесса. Классификация смесителей и смесительных устройств. Конструкции смесителей (гидравлического, механического типов), их расчет. Выбор типа смесителя. Оценка эффекта смешения реагента с водой по критерию Кэмпа и градиенту скорости. Назначение, область применения и классификация камер хлопьеобразования. Камеры гидравлического и механического типов, аэрофлокуляторы, их устройство и расчет. Выбор типа камеры хлопьеобразования. Использование критерия Кэмпа и градиента скорости для оценки эффекта работы камеры хлопьеобразования.* **Тема 2.4. Обработка воды на первом этапе.** *Предварительная обработка воды фильтрованием через сетки, ткани и пористые элементы. Основы процесса макро- и микрофильтрования.* **Тема 2.5. Удаление взвешенных веществ осаждением.** *Удаление взвешенных веществ осаждением, теоретические основы процесса. Типы отстойников и область их применения. Горизонтальные отстойники их устройство и расчет. Коэффициент объемного использования сооружения. Удаление осадка из отстойников. Интенсификация работы отстойника. Отстойники с малой глубиной осаждения, их устройство, область применения и расчет. Осветление воды в слое взвешенного осадка. Конструкции и расчет осветлителей со*

		слоем взвешенного осадка, область применения и особенности эксплуатации. **Тема 2.6. Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил.** *Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил, теоретические основы процесса. Классификация гидроциклонов, их конструкция и расчет.* **Тема 2.7. Фильтрование воды.** *Понятие о фильтровании воды. Теоретические основы процесса фильтрования воды через зернистые материалы. Классификация фильтров. Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет. Конструктивные элементы скорых фильтров, фильтрующие материалы. Промывка фильтров; способы подачи промывной воды. Оборудование скорых фильтров. Пути повышения грязеемкости скорых фильтров; фильтры с крупнозернистой двухслойной загрузкой и системы АКХ, сверхскоростные напорные фильтры.* **Тема 2.8. Контактные осветлители и контактные фильтры.** *Контактные осветлители и контактные фильтры, принцип работы, их устройство и расчет, область применения.* **Расчет реагентного хозяйства** *Определение доз реагентов: коагулянт, флокулянт, известь. Расчет сооружений по приему, хранению, приготовлению и дозированию раствора коагулянта и флокулянта, известкового молока.* **Расчет смесителей и камер хлопьеобразования** *Определение параметров смешения реагентов с обрабатываемой водой. Расчет вихревого смесителя. Расчет механического смесителя. Расчет гидравлической камеры хлопьеобразования. Расчет механической камеры хлопьеобразования.* **Расчет отстойников и осветлителей** *Расчет горизонтальных отстойников. Расчет системы распределенного сбора осветленной воды. Расчет системы гидравлического удаления осадка из отстойника. Расчет отстойников с тонкослойными модулями. Расчет осветлителя коридорного типа.* **Расчет скорых фильтров** *Расчет скорых фильтров с водяной и водо-воздушной промывкой. Гидравлический расчет дренажных систем различного типа. Песковое хозяйство. Расчет водонапорной башни для промывки скорых фильтров.* **Расчет контактных осветлителей** *Расчет контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3. Гидравлический расчет трубчатых распределительных систем для подачи воды и воздуха.* **Лабораторная работа 3. Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме** *Проведение пробного коагулирования на имиате цветной воды при различных дозах коагулянта. Отстаивание и фильтрование скоагулированной взвеси. Определение оптимальной дозы коагулянта по графикам зависимостей цветности осветленной воды от дозы коагулянта* **Лабораторная работа 4. Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды** *Проведение пробного коагулирования на имиате цветной воды при различных дозах коагулянта. Фильтрование проб сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы*
3	Очистка и обеззараживание	**Тема 3.1. Обеззараживание воды.** *Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения.*

	природных вод	*Обеззараживание воды сильными окислителями, механизм действия. Обеззараживания воды хлором и его производными. Определение доз реагента и времени контакта. Места и способы введения хлора в обрабатываемую воду. Организация хлорного хозяйства. Обеззараживание воды озоном; химизм процесса, технологическая схема. Приготовление озоновоздушной смеси и способы ее смешивания с обрабатываемой водой. Обеззараживание воды перманганатом калия и йодом. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами, сущность процесса, схемы и конструкции аппаратов, область применения.* **Тема 3.2. Мембранная микро- и ультрафильтрация для очистки природных вод.** *Теоретические основы процесса ультрафильтрации. Типы мембран и мембранных аппаратов. Конструирование и расчет мембранных установок ультрафильтрации.* **Тема 3.3. Дезодорация воды, удаление органических и минеральных загрязнений.** *Общие сведения о причинах возникновения нежелательных привкусов и запахов. Методы борьбы с привкусами и запахами, их классификация; область применения. Аэрационный метод дезодорации воды.* *Использование сильных окислителей при удалении привкусов и запахов, химизм процесса, технологические схемы. Сорбционный метод и окислительно-сорбционный методы дезодорации воды.* **Расчет сооружений по обеззараживанию воды.** *Определение доз хлора и расчет хлораторной. Расчет озонаторной установки. Расчет контактных камер.* **Расчет ультрафильтрационной установки** *Определение количества и типа мембран. Определение технологических параметров ультрафильтрационной установки.* **Расчет озонаторной установки** *Расчет и подбор установки по приготовлению озоно-воздушной смеси. Расчет контактных камер озонирования.* **Лабораторная работа 5. Определение технологических и расчетных параметров горизонтальных отстойников** *Определение мутности осветленной воды после отстаивания в цилиндрах в течение различного времени. Построение кривых выпадения взвеси и гидравлической крупности.* **Лабораторная работа 6. Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок** *Фракционирование песчаной фильтрующей загрузки на калиброванных ситах. Построение графика ситового анализа фильтрующей загрузки. Определение эквивалентного диаметра зерен и коэффициента неоднородности фильтрующей загрузки.* **Лабораторная работа 7. Определение времени защитного действия и грязеемкости фильтрующей загрузки** *Фильтрование мутной воды через фильтрующую загрузку. Определение зависимости мутности фильтрата от времени фильтрования. Определение грязеемкости загрузки.* **Лабораторная работа 8. Определение показателей стабильности воды.** *Определение стабильности воды по отношению к бетону экспериментальным методом карбонатных испытаний. Определение стабильности воды по отношению к бетону с помощью расчета индекса насыщения карбонатом кальция.*
4	Кондиционирование поверхностных и	**Тема 4.1. Фторирование и обесфторирование воды.** *Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде, его*

	подземных вод	*влияние на здоровье человека. Технология фторирования воды. Классификация методов фторирования воды. Выбор реагента для фторирования воды, определение его дозы и места введения в обрабатываемую воду. Технология обесфторивания воды, классификация методов, их технологическая и экономическая оценка. Химизм процесса. Технологические схемы и сооружения обесфторивания воды.* **Тема 4.2. Удаление железа и марганца.** *Генезис и формы существования железа и марганца в природных водах. Диаграммы Пурбэ для железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации природных вод, химизм процессов, проектирование установок. Совместное удаление из воды железа и марганца.* **Тема 4.3. Дегазация воды.** *Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов. Удаление свободной углекислоты. Удаление сероводорода. Удаление метана.* **Тема 4.4. Удаление из воды микроэлементов.** *Удаление из воды бора и брома. Удаление из воды кремниевой кислоты. Использование мембранных технологий для очистки подземных вод.* **Тема 4.5. Стабильность воды** *Виды и причины зарастания и коррозии трубопроводов. Стабильность воды. Стабилизационная обработка воды.* **Расчет установки обезжелезивания воды** *Расчет установки обезжелезивания воды методом упрощенной и глубокой аэрации.* **Расчет дегазатора** *Расчет дегазатора для аэрации и удаления углекислоты и сероводорода из подземной воды.* **Лабораторная работа 9. Определение содержание железа в воде** *Изучение методик определения содержания различных форм железа в воде. Определение содержания железа в пробе воды.* **Лабораторная работа 10. Выбор оптимальной дозы коагулянта для снижения мутности и цветности поверхностной воды методом ультрафильтрации** *Проведение пробного коагулирования на имиате цветной (мутной) воды при различных дозах коагулянта. Фильтрование проб через мембрану сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы.* **Лабораторная работа 11. Определение технологических и расчетных параметров ультрафильтрационных установок** *Определение постоянных фильтрования и средней производительности ультрафильтрационных мембран при работе на воде заданного состава для получения расчетных характеристик ультрафильтрационной установки.* **Лабораторная работа 12. Выбор режима работы установки нанофильтрации для снижения цветности природной воды** *Определение качества очистки природной воды от цветности с помощью нанофильтрационных мембран в зависимости от типа мембран, рабочего давления, выхода фильтрата.*
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	**Тема 5.1. Обработка промывных вод фильтровальных сооружений.** *Оборот промывных вод, его технико-экономическое обоснование. Влияние возврата промывных вод на работу сооружений и качество очищенной воды. Технологические схемы и сооружения по обработке промывных вод.* **Тема 5.2. Обработка осадков, образующихся на станциях водоподготовки.**

		Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков природных вод. Состав и свойства осадков. Уплотнение и обезвоживание осадков. **Тема 5.3. Проектирование водоочистных комплексов.** *Обоснование выбора схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки. Основные принципы решения генплана и высотной схемы водоочистного комплекса с учетом использования рельефа местности, организации зоны санитарной охраны и резервирования территории на расширение. Технико-экономическое обоснование технологических схем станции водоподготовки и состава сооружений. Организация и проведение проектных работ. Стадии проектирования. Оформление проектной документации.* **Тема 5.4. Эксплуатация и ремонт водоочистных комплексов.** *Основные положения норм и правил технической эксплуатации станций водоподготовки. Порядок проведения пуско-наладочных работ на станциях водоподготовки и контроль их качества. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Охрана труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки. Неполадки, отказы и аварийные ситуации станциях очистки природных вод и способы их ликвидации.* **Расчет сооружений по обработке промывных вод и осадка** *Определение схемы обработки и повторного использования промывных вод скорых фильтров. Расчет сооружений по обработке и повторному использованию промывных вод скорых фильтров.* **Компоновка водоочистных сооружений** *Компоновка основных сооружений в здании. Компоновка сооружений на генплане станции водоподготовки. Составление высотно-технологической схемы.* *Построение планов и разрезов основных сооружений станции водоподготовки.*

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к зачёту, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает нормативную документацию в области водоснабжения приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы.	1	*контрольная работа №1 (р. 1,2), зачёт*
Имеет навыки (начального уровня) выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к	1, 5	*контрольная работа №1 (р. 1,2), защита курсового проекта*

проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.		
Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к станциям водоподготовки.	1	*контрольная работа №1 (р. 1,2), зачёт*
Имеет навыки (начального уровня) оценки правильности принятия технических и технологических решений в области очистки природных вод в соответствии с нормативной документацией.	1, 5	*контрольная работа №1 (р. 1,2), защита курсового проекта*
Знает методику оценки технического состояния в области водоснабжения и очистки природных вод.	2-5	*зачёт, экзамен*
Знает принципы конструирования и параметры, характеризующие работу станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.	2-5	*контрольная работа №1 (р. 1,2), домашнее задание (р. 1,2), зачёт, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) конструирования и параметры, характеризующие работу станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.	2-5	*контрольная работа №1 (р. 1,2), зачёт*
Знает методы и технологические схемы подготовки питьевой воды, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие соответствие качества питьевой воды санитарным нормам и экологическую безопасность производства.	1-5	*контрольные работы №1 (р. 1,2), №2 (р. 3,4), защита отчётов по лабораторным работам №1 (р. 1,2), №2 (р. 3,4), зачёт, экзамен*
Знает показатели качества природных вод и методы их определения.	1	*зачёт, защита отчёта по лабораторной работе №1 (р. 1,2)*
Имеет навыки (основного уровня) определения основных показателей качества природных вод.	1	*защита отчёта по лабораторной работе №1 (р. 1,2)*
Имеет навыки (основного уровня) выбора исходных данных для проектирования станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.	1, 5	*контрольная работа №1 (р. 1,2), домашнее задание (р. 1,2), защита курсового проекта*
Имеет навыки (начального уровня) выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.	1-5	*контрольная работа №1 (р. 1,2), домашнее задание (р. 1,2), защита курсового проекта*
Знает методы и технологические схемы обработки природных вод, устройство, конструкции и принцип работы сооружений и оборудования для очистки природных вод.	1-5	*домашнее задание (р. 1,2), контрольная работа №2 (р. 3,4), зачет, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов станций водоподготовки и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование.	1-5	*контрольная работа №2 (р. 3,4), защита курсового проекта*
Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых компоновочных решений станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.	5	*защита курсового проекта*

Знает методы расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.	1-5	*зачёт, экзамен, защита курсового проекта*
Имеет навыки (начального уровня) расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.	1-5	*контрольная работа №1 (р. 1,2), защита отчётов по лабораторным работам №1 (р. 1,2), №2 (р. 3,4), защита курсового проекта*
Имеет навыки (основного уровня) подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации станций водоподготовки.	5	*защита курсового проекта*
Знает перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (трубопроводы, емкостные сооружения, электроснабжение, внутренние инженерные системы) проекта станций водоподготовки.	5	*экзамен, защита курсового проекта*
Имеет навыки (начального уровня) подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта станций водоподготовки.	5	*защита курсового проекта*
Имеет навыки (начального уровня) выбора и сравнения проектных решений станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование.	5	*защита курсового проекта*
Знает методы расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.	1-5	*зачет, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.	1-5	*защита курсового проекта, контрольная работа №1 (р. 1,2), защита отчёта по лабораторным работам №1 (р. 1,2), №2 (р. 3,4)*
Имеет навыки (основного уровня) подготовки и оформления текстовой части проектной документации станций водоподготовки.	5	*защита курсового проекта*
Имеет навыки (начального уровня) выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения.	5	*защита курсового проекта*
Знает порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ на станциях водоподготовки.	5	*экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ на станциях водоподготовки.	5	*экзамен*
Знает требования к охране труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на	5	*экзамен*

сооружениях станций водоподготовки.		
Имеет навыки (начального уровня) контроля требований к охране труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки.	5	*экзамен*
Знает состав и порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на станциях водоподготовки.	5	*экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля качества строительно-монтажных работ на станциях водоподготовки.	5	*экзамен*
Знает порядок проведения гидравлических испытаний на станциях водоподготовки.	5	*экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) проведения гидравлических испытаний на станциях водоподготовки.	5	*экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) контроля выполнения ремонтных работ	5	*эащита курсового проекта*
Имеет навыки (начального уровня) выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.	1, 5	*контрольная работа №1 (р. 1,2), защита курсового проекта*
Знает методы и технологические схемы подготовки питьевой воды, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие соответствие качества питьевой воды санитарным нормам и экологическую безопасность производства.	1-5	*зачёт, экзамен, защита отчётов по лабораторным работам №1 (р. 1,2), №2 (р. 3,4)*
Знает нормы, правила и методы технической эксплуатации сооружений подготовки питьевой воды, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования станции водоподготовки.	5	*экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) контроля норм, правил и метод технической эксплуатации сооружений подготовки питьевой воды, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования станции водоподготовки.	5	*экзамен*
Знает нормы и правила, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта сооружений и оборудования станций водоподготовки.	5	*экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) технического и технологического контроля работ по обслуживанию и ремонту сооружений и оборудования станций водоподготовки.	5	*экзамен*
Знает параметры работы и гидравлические режимы технологического оборудования и сооружений очистки природных вод.	2-5	*защита отчётов по лабораторным работам № 1 (р. 1,2), №2 (р. 3,4), зачёт, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) контроля параметров работы и гидравлических режимом	2-5	*защита отчётов по лабораторным работам*

технологического оборудования и сооружений очистки природных вод.		*№ 1 (р. 1,2), №2 (р. 3,4)*
Знает возможные неполадки, причины отказов и аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод.	5	*экзамен*
Знает способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод.	5	*экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выбора способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод.	5	*экзамен*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ/курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачёт в 6 семестре (очная форма обучения); в 7 семестре (очно-заочная форма обучения);
- экзамен в 7 семестре (очная форма обучения); в 8 семестре (очно-заочная, заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачёта в 6 семестре (очная форма обучения); в 7 семестре (очно-заочная, заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	1. Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Нормативные документы, регламентирующие технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству и эксплуатации сооружений очистки природных вод. 2. Классификация примесей воды по их фазово-дисперсному состоянию как основание для выбора схемы обработки воды. 3. Основные показатели качества природных вод, и их роль при выборе сооружений обработки воды. 4. Нормы показателей качества воды. Роль и влияние на технологию обработки качества природных вод. 5. Выбор источника водоснабжения, методы обработки и состав основных сооружений станций обработки воды. 6. Технологические схемы станции обработки воды для целей хозяйственного и промышленного водоснабжения. 7. Мутность природных вод – чем обусловлена, определение, единицы измерения. 8. Цветность и перманганатная окисляемость природных вод – чем обусловлены, определение, единицы измерения. 9. Запах и привкус природных вод – чем обусловлены, определение, единицы измерения. 10.Щелочность природных вод – чем обусловлена, определение, единицы измерения.
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	11. Основные положения процесса коагуляции воды. Факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования. 12. Назначение коагуляции. Применяемые реагенты. 13. Оборудование, устройства для хранения и растворения коагулянтов. 14. Оборудование, устройства для хранения и растворения флокулянтов. 15. Оборудование, устройства для хранения и приготовления известкового молока. 16. Подщелачивание воды при коагуляции. Назначение. Применяемые реагенты. 17. Безреагентные методы очистки воды. 18. Реагенты, применяемые в технологии обработки воды. Свойства, назначение, способы хранения, методы дозирования. 19. Смесители. Назначение, механизм действия, конструкции и роль их в схеме обработки воды. 20. Методы интенсификации процесса хлопьеобразования. Вспомогательные средства

		коагуляции воды. Условия их применения. 21. Основные положения теории хлопьеобразования. Аппаратурное оформление процесса и сооружения обработки воды. 22. Факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования. 23. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное оформление. Основные показатели для расчета и эксплуатации установок. 24. Гидроциклоны. Принцип их действия, область применения и особенности конструктивного оформления. 25. Теория свободного осаждения коагулированной взвеси. Основные факторы, определяющие эффект процесса осаждения. Показатели оценки свойств взвеси. 26. Классификация и конструкции отстойников. 27. Конструкции осветлителей со слоем взвешенного осадка. 28. Основные зависимости для расчета осветлителей со слоем взвешенного осадка. 29. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное оформление. Основные показатели для расчета и эксплуатации установок. 30. Предварительные фильтры. Область применения. Основные закономерности процесса обработки воды. 31. Фильтрование воды через сетки, ткани, пористые перегородки. Классификация сетчатых фильтров. Теоретические основы процесса 32. Основные положения теории фильтрования малоконцентрированных суспензий через зернистые материалы. 33. Скорые фильтры. Основные закономерности гидродинамики зернистых материалов и процесса осветления воды в слое загрузки. Основные расчетные зависимости для проектирования фильтров. 34. Конструкции скорых фильтров. Составные их элементы. Роль и назначение элементов конструкции фильтра в режиме осветления и промывки. 35. Промывка скорых фильтров. Способы уменьшения расхода воды на собственные нужды сооружений обработки воды. 36. Распределительные устройства и дренаж скорых фильтров. Повышение эффективности работы и промывки фильтров. Регулирование скорости фильтрования. 37. Закономерности процесса обработки воды в контактных осветлителях. Область их применения, конструктивные особенности, принцип проектирования. 38. Конструкции контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения); в 8 семестре (очно-заочная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
3	Очистка и обеззараживание	1. Нормативные документы, регламентирующие

	природных вод	качество питьевой воды. Нормативные документы, регламентирующие технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству и эксплуатации сооружений очистки природных вод. 2. Закономерности процесса обеззараживания воды, методы и схемы организации процесса. Область применения. 3. Хлорирование воды. Основные требования к расчету, проектированию и конструктивному оформлению установок хлорирования. 4. Обеззараживание воды хлорсодержащими соединениями. Способы получения, дозирования и введения реагентов в воду. Методы дехлорирования воды. 5. Обеззараживание воды окислителями. Химия процессов. 6. Микро- и ультрафильтрация: теоретические основы процесса, мембраны и аппараты. 7. Применение микро- и ультрафильтрации для очистки природных вод. Технологические схемы. 8. Принципы расчета ультрафильтрационных установок для очистки природных вод. 9. Роль и влияние органических загрязнений на технологию обработки природных вод. Удаление из воды органических соединений. 10. Теоретические основы сорбционных процессов. Сорбционные фильтры. Конструкции, принцип расчета. 11. Обработка воды озоном. Схема получения озоновоздушной смеси. Смешивание с водой. Область применения установок озонирования. 12. Обработка воды окислителями.
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	13. Методы фторирования воды и схемы установок фторировании воды. 14. Обесфторивание воды: методы, технологические схемы. 15. Классификация методов улучшения качества воды из подземных источников. 16. Основные закономерности процесса удаления железа и марганца из природных вод. Область определения методов. 17. Формы существования в воде железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации воды. 18. Метод упрощенной аэрации: описание, области применения, конструктивное оформление. 19. Метод «сухой» фильтрации: описание, области применения, конструктивное оформление. 20. Метод глубокой аэрации: описание, области применения, конструктивное оформление. 21. Каталитические методы обезжелезивания и деманганации природных вод. 22. Окислительные методы удаления железа. 23. Совместное удаление железа и марганца из природной воды. 24. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов.

		25. Удаление свободной углекислоты: методы, конструктивное оформление. 26. Удаление сероводорода: методы, конструктивное оформление. 27. Удаление метана: методы, конструктивное оформление. 28. Методы удаления из воды бора и брома. 29. Методы удаления из воды кремниевой кислоты. 30. Методы удаления из воды ионов аммония. 31. Использование мембранных технологий для очистки подземных вод. 32. Понятие стабильности воды. Индексы стабильности. 33. Методы стабилизационной обработки воды.
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	34. Качественный состав промывных вод. Сооружения по обработке промывных вод. 35. Схемы повторного использования воды фильтров. 36. Схемы повторного использования воды в контактных осветлителях. 37. Сооружения по обработке осадка. Уплотнение и обезвоживание осадков в естественных и искусственных условиях. 38. Основные принципы компоновки водоочистных комплексов. Компоновка сооружений. 39. Организация и проведение проектных работ. Стадии проектирования станций водоподготовки. 40. Основные положения норм и правил технической эксплуатации станций водоподготовки. 41. Порядок проведения пуско-наладочных работ на станциях водоподготовки и контроль их качества. 42. Параметры надежности эксплуатации станций водоподготовки и мероприятия по их повышению. 43. Порядок проведения профилактического и капитального ремонта оборудования. 44. Охрана труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки. 45. Порядок проведения гидравлических испытаний на станциях водоподготовки. 46. Неполадки, отказы и аварийные ситуации станциях очистки природных вод и способы их ликвидации.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта

Тематика курсовых проектов: «Водопроводные очистные сооружения».

Состав типового задания на выполнение курсовой работы:

В качестве исходных данных обучающемуся задаются:

1. Полезная производительность станции водоподготовки.

2. Показатели качества исходной (природной) воды: мутность, цветность, перманганатная окисляемость, запах, pH, общая жесткость, общая щелочность, общее солесодержание, железо, фтор, фитопланктон, температура и другие.

3. Отметка земли в месте расположения сооружений.

4. Дополнительные данные.

В курсовом проекте производится разработка технологических схем очистки и обеззараживания природных вод; расчет и проектирование очистных сооружений станции водоподготовки.

В состав проекта входит выбор и технико-экономическое обоснование методов технологической схемы и состава очистных сооружений. Построение высотной схемы, выбор и определение доз реагентов. Расчет основных сооружений, генплан, планы и разрезы основных сооружений. Разработка схемы сооружений для обработки промывных вод и обработки осадка. Расчетно-пояснительная записка содержит обоснование и расчеты принятых решений, а также расчеты по определению себестоимости 1 $м^3$ очищенной воды. Объем проекта: графическая часть – 2 листа формата А1 (594 х 840 мм), пояснительная записка – 30 – 50 стр. Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской. На листах вычерчивается генплан станции водоподготовки в масштабе 1:500 или 1:1000, высотно-технологическая схема, план, продольный и поперечный разрез одного из зданий в масштабе М 1:100: здание основных сооружений, сооружения по обработке промывной воды или осадка, реагентное хозяйство.

При разработке курсового проекта расчеты могут быть выполнены на компьютере с использованием математических моделей.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. На основании каких критериев производится выбор технологической схемы очистки воды?
2. Описание технологической схемы очистки воды. Принцип построения высотной схемы.
3. Каким образом определяются дозы коагулянта, флокулянта, хлорсодержащего реагента (или озона)?
4. Что такое коагуляция? Перечислите стадии коагуляции и типы.
5. Какие Вы знаете коагулянты, и на каком основании был выбран сульфат алюминия (окисхлорид алюминия или хлорное железо)?
6. В каких случаях требуется добавление воду флокулянта? Какие Вы знаете флокулянты?
7. Что такое щелочность воды? Как определить дозу извести (соды)? В каких случаях требуется подщелачивание воды?
8. Состав сооружений отделения коагулянта (флокулянта или известкового хозяйства).
9. Какой способ приготовления и хранения коагулянта был принят в курсовом проекте, и каким образом определяется годовой расход реагента?
10. С какой целью в растворные и расходные баки подается сжатый воздух, и какова интенсивность его подачи?
11. Как были подобраны насосы-дозаторы коагулянта?
12. В каком виде на станцию поставляется флокулянт (ПАА), какова концентрация рабочего раствора реагента?
13. Описание процесса приготовления и дозирования известкового молока.
14. В каких случаях в технологическую схему включаются микрофильтры?
15. Каким образом осуществляется промывка микрофильтров, какой водой и в каком количестве?
16. С какой целью производится первичное хлорирование воды?
17. В каких случаях целесообразнее на первом этапе применение других (и каких именно) окислителей взамен хлор реагентов?
18. На каком основании был выбран тип смесителя?

19. Какова продолжительность пребывания воды в смесителе (гидравлическом, механическом) и чем она обусловлена?

20. За счет чего происходит смешение воды в вертикальном (перегородчатом и.т.д.) смесителе?

21. Принцип расчета смесителя. Каковы скорости движения воды в смесителе?

22. Какова последовательность ввода реагентов (хлор, коагулянт, флокулянт, подщелачивающий реагент) в обрабатываемую воду?

23. Какой тип камеры хлопьеобразования (КХО) принят в проекте? В чем особенность его расчета?

24. Проектом принята встроенная КХО. Приведите обоснование такого решения.

25. Область применения КХО зашламленного типа (коридорного типа или вертикальная и.т.д.).

26. Каково время пребывания воды в КХО. Преимущества и недостатки гидравлических КХО.

27. Перечислите механические КХО, их достоинства и недостатки.

28. Дайте определение критерию Кэмпа?

29. На основании чего выбирается тип отстойника?

30. Каким образом была определена суммарная площадь отстойников? Из каких соображений были приняты гидравлическая крупность и скорость (горизонтальная) движения воды?

31. Каково время пребывания воды в горизонтальном отстойнике? Перечислите способы удаления осадка из отстойника.

32. Методы интенсификации работы отстойников.

33. Укажите концентрацию взвешенных веществ на выходе из отстойников.

34. Обоснуйте принятую технологическую схему с осветлителями со слоем взвешенного осадка (ОВО).

35. Перечислите достоинства и недостатки ОВО.

36. За счет чего происходит образование слоя взвешенного осадка?

37. За счет чего происходит отвод избыточного осадка из рабочих камер в осадкоуплотнитель?

38. Приведите классификацию ОВО.

39. Концентрация взвешенных веществ в оде после ОВО.

40. Принцип расчета ОВО.

41. Каким образом определили количество осадкоприемных окон?

42. Как определили количество образующегося осадка?

43. Какой был принят коэффициент распределения воды между рабочими камерами и осадкоуплотнителем и от чего это зависит?

44. Методы интенсификации работы ОВО.

45. Перечислите основные конструктивные элементы фильтра.

46. Перечислите параметры принятой в проекте фильтрующей загрузки и требования, которые к ней предъявляются.

47. Обоснуйте принятую в проекте конструкцию скорого фильтра с двухслойной загрузкой.

48. Что такое форсированная скорость?

49. Каким образом производится подбор насоса для промывки фильтрующей загрузки?

50. В чем суть расчета нижней дренажно-распределительной системы?

51. В чем суть расчета желобов фильтров?

52. Как производится подбор башни для хранения промывной воды и определяется отметка уровня воды в ней?

53. Принцип работы скорого фильтра.

54. Для чего предназначены песковые площадки и как определяют их габариты?

55. Какие типы контактных осветлителей вы знаете, в чем их отличие и особенности?

56. Принцип работы контактного осветлителя (КО).

57. Какова скорость фильтрования в КО при нормальном и форсированном режиме?

58. Почему промывка фильтрующей загрузки (кварцевый песок) в скорых фильтрах и КО производится в направлении снизу вверх?

59. Водовоздушная промывка. Указать значения интенсивности подачи воды и воздуха, а также продолжительность и порядок проведения операций при промывке.

60. Почему в технологической схеме с КО предусматривается входная камера и в чем состоит ее расчет?

61. Перечислить состав сооружений для обработки промывных воды и осадка?

62. В чем состоит расчет сгустителей?

63. Как определяются размеры отстойника для осветления промывных вод?

64. В каком количестве производится возврат осветленной воды в «голову» сооружений? Объяснить оказывает ли влияние возврат осветленных промывных вод на качество воды, поступающей на очистку.

65. Почему подача хлорсодержащего реагента для обеззараживания воды производится перед РЧВ.

66. Какова концентрация остаточного свободного и связанного хлора в питьевой воде?

67. Перечислите бактериологические показатели качества воды.

68. Зоны санитарной охраны ВОС.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа №1 в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (очно-заочная и заочная формы обучения); контрольная работа №2 в 7 семестре (очная формы обучения) и в 8 семестре (очно-заочная и заочная формы обучения);
- домашнее задание в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (очно-заочная и заочная формы обучения);
- защита отчётов по лабораторным работам №1 в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (очно-заочная и заочная формы обучения); контрольная работа №2 в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (очно-заочная и заочная формы обучения); защита отчётов по лабораторным работам №2 в 7 семестре (очная формы обучения) и в 8 семестре (очно-заочная и заочная формы обучения);

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы № 1: «Обработка природных вод»

Типовые задания к контрольной работе.

Задача 1. По исходным данным выбрать технологическую схему (схемы) обработки воды и состав сооружений.

Задача 2. По исходным данным подобрать дозы реагентов (коагулянт, флокулянт, известь, дезинфектант).

Тема контрольной работы №2: «Очистка природных вод».

Типовые вопросы к контрольной работе.

1. Физические показатели качества питьевой воды. Численные значения, размерность.

2. Химические показатели качества питьевой воды. Численные значения, размерность.

3. С использованием каких технологических процессов можно осуществить обеззараживание воды (указать минимум 5 процессов)?

4. Начертить высотно-технологическую схему, включающую горизонтальные отстойники и скорые фильтры (основные сооружения).

5. Начертить высотно-технологическую схему, включающую осветлители со слоем взвешенного осадка и скорые фильтры (основные сооружения).

6. Начертить высотно-технологическую схему, включающую контактные осветлители (основные сооружения).

7. Что понимают под термином коагуляция?

8. Какие реагенты используют в качестве коагулянтов?

9. Привести реакцию гидролиза сернокислого алюминия?

10. Что такое коагуляционная кривая?

11. Привести строение мицеллы.

12. От чего зависит агрегативная устойчивость взвешенных и коллоидных частиц?

13. Что такое дзета-потенциал, его значения?

14. Каким образом и с какой целью можно уменьшить значение дзета-потенциала?

15. Перечислите методы обеззараживания воды.

16. Приведите преимущества и недостатки основных методов обеззараживания природных вод: хлорирование, озонирование, обработка ультрафиолетовым излучением.

17. Назначение смесителей в системах обработки воды. Время пребывания воды в смесителях.

18. Назначение камер хлопьеобразования. Время пребывания воды в КХО.

19. Назначение отстойников. Качество воды, выходящей из отстойников.

20. Назначение фильтров. Качество воды, выходящей из фильтров.

21. Приведите методы борьбы с привкусами и запахами воды, их сущность и примеры реализации.

22. Сорбционный метод обработки воды: назначение и способы реализации.

23. Перечислите методы удаления фтора из природных вод.

24. Приведите технологии фторирования воды.

25. Приведите формы существования железа в природных водах и критерии выбора технологии обезжелезивания.

26. Обезжелезивание воды методом упрощенной аэрации – область применения, технологическая схема.

27. Обезжелезивание воды методом глубокой аэрации – область применения, технологическая схема.

28. Обезжелезивание воды на каталитических загрузках – область применения, технологическая схема.

29. Обезжелезивание воды с помощью окислителей.

30. Методы удаления марганца из воды.

31. Методы дегазации воды.

Тема отчета по лабораторным работам: «Очистка природных вод»

Типовые контрольные вопросы для защиты отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа 1. Изучение методов анализа воды

1. Методы определения мутности.
2. Методы определения цветности.
3. Методы измерения ПО.
4. Методы определения общей жесткости.
5. Методы определения электропроводности.

Лабораторная работа 2. Определение показателей качества воды

6. Мутность природных вод – чем обусловлена, единицы измерения. Определение мутности.

7. Цветность природных вод – чем обусловлена, единицы измерения. Определение цветности.

8. Перманганатная окисляемость (ПО) природных вод – чем обусловлена, единицы измерения. Измерение ПО.

9. Щелочность – чем обусловлена, единицы измерения. Определение общей щелочности.

10. Жесткость – чем обусловлена, единицы измерения. Определение общей жесткости.

11. Величина pH – чем обусловлена, единицы измерения. Определение pH.

12. Электропроводность – чем обусловлена, единицы измерения. Определение электропроводности.

Лабораторная работа 3. «Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме».

13. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

14. Какие вещества обуславливают мутность воды?

15. Какие вещества определяют цветность воды? Привести пример цветной воды.

16. С помощью какого прибора можно определить мутность воды?

17. В каких единицах и с помощью какого прибора определяют цветность? Норматив по цветности питьевой воды.

18. Перечислите методы, с помощью которых можно осуществить обесцвечивание воды?

19. Как определяется оптимальная доза коагулянта?

Лабораторная работа 4. «Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды».

20. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

21. Какие вещества обуславливают мутность воды?

22. Какие вещества определяют цветность воды? Привести пример цветной воды.

23. С помощью какого прибора можно определить мутность воды?

24. В каких единицах и с помощью какого прибора определяют цветность? Норматив по цветности питьевой воды.

25. Опишите сущность контактной коагуляции.

Лабораторная работа 5. «Определение технологических и расчетных параметров горизонтальных отстойников».

26. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

27. Что такое гидравлическая крупность взвешенных веществ?

28. Как рассчитывается осаждаемость взвеси?

29. Как интенсифицировать работу горизонтального отстойника

30. Как рассчитывается площадь горизонтальных отстойников?

31. Как рассчитывается длина горизонтальных отстойников.

32. Как определить количество горизонтальных отстойников на водопроводной станции

Лабораторная работа 6. «Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок».

33. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

34. Назовите свойства фильтрующих загрузок.

35. Как определяется гранулометрический состав фильтрующей загрузки? Что такое эквивалентный диаметр фильтрующей загрузки?

36. Что такое коэффициент неоднородности зерен фильтрующей загрузки?

Лабораторная работа 7. Определение времени защитного действия и грязеемкости фильтрующей загрузки

37. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

38. Назовите свойства фильтрующих загрузок.

39. Что такое грязеемкость фильтрующей загрузки? Какие параметры влияют на грязеемкость загрузки?

40. Что такое время защитного действия фильтрующей загрузки? Какие параметры влияют на время защитного действия загрузки?

Лабораторная работа 8. «Определение показателей стабильности воды».

41. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

42. Какими индексами описывается стабильность воды?

43. Какие показатели качества необходимо знать, чтобы рассчитать индексы Ланжелье и Ризнера?

44. Как меняется стабильность воды после обработки ее коагулянтами?

Лабораторная работа 9. «Определение содержание железа в воде».

45. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

46. Норматив по железу в питьевой воде.

47. В каких формах содержится железо в природных водах?

48. Приведите методы обезжелезивания подземной воды.

49. Какие условия применения метода упрощенной аэрации?

Лабораторная работа 10. «Выбор оптимальной дозы коагулянта для снижения мутности и цветности поверхностной воды методом ультрафильтрации».

50. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

51. Опишите устройство мембранного аппарата?

52. В чем принципиальное отличие ультрафильтрации от обычной фильтрации на зернистых загрузках?

53. Как происходит осветление и обесцвечивание воды при реагентной ультрафильтрации?

Лабораторная работа 11. «Определение технологических и расчетных параметров ультрафильтрационных установок».

54. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

55. Приведите технологические параметры работы ультрафильтрационной установки.

56. Какие виды фильтрования можно наблюдать на мембранах?

57. От чего зависит вид фильтрования на мембране как его определить экспериментально?

Лабораторная работа 12. «Выбор режима работы установки нанофильтрации для снижения цветности природной воды».

58. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

59. Опишите задерживающие свойства различных мембран: микро-, ультра- и нанофильтрационных.

60. Как влияет рабочее давление на селективность нанофильтрационных мембран?

61. Как влияет выход фильтрата на селективность нанофильтрационных мембран?

Тема домашнего задания: «Расчет основных сооружений водопроводной станции»

Пример и состав типового домашнего задания

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся задается полная производительность водпроводной станции; физико-химические и бактериологические показатели качества воды; отметка земли у РЧВ.

По исходным данным необходимо: определить технологическую схему очистки природной воды; построить высотную схему; определить состав, количество и размеры основных сооружений (смесители, КХО отстойники/осветлители, фильтры).

Домашнее задание оформляется в виде пояснительной записки, состоящей из введения, основной части с описанием поставленных задач и расчетными величинами, заключения, библиографического списка и приложения.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре (очная форма обучения); 8 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре (очная форма обучения); в 7 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре (очная форма обучения); в 8 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов В.А. Водоснабжение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 435 с. ISBN 978-5-16-010620-5	100
2	Фрог Б.Н. Водоподготовка: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 – «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: АСВ, 2014. – 500 с. ISBN 978-5-93093-974-3	30
3	Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение : учебник для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 472 с. ISBN 978-5-9916-1714-7	40
4	Первов, А. Г. Технологии очистки природных вод : учебник / А. Г. Первов. - Москва : АСВ, 2020. - 600 с. - Библиогр.: с. 599-600 (37 назв.). - ISBN 978-5-4323-0149-9	18

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Чудновский, С. М. Улучшение качества природных вод : учебное пособие / С. М. Чудновский. — Москва : Инфра-Инженерия, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-0164-7.	http://www.iprbookshop.ru/69017.html

2	Васильченко Ю.В. Физико-химические основы водоподготовки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Васильченко Ю.В., Губарев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017.— 182 с.	http://www.iprbookshop.ru/80450.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Водоподготовка [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Ж. М. Говорова, А. П. Андрианов, Р. В. Ефремов ; [рец. В. А. Орлов]. - Электрон. текстовые дан. (1,0Мб). – М.: МИСИ-МГСУ, 2020. – Режим доступа: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/476.pdf
2	Водоподготовка [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов» / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: А. П. Андрианов, В. А. Чухин, Р. В. Ефремов ; [рец. Ж. М. Говорова]. – Электрон. текстовые дан. (1,14Мб). – Москва : НИУ МГСУ, 2018. – Режим доступа: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/48.pdf
3	Водоснабжение. Технология очистки природных вод : методические указания по выполнению лабораторных работ для бакалавров, обучающихся по направлению 270800 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» / составители А. Г. Первов [и др.]. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/30340.html (дата обращения: 30.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации **Ауд. 102 «Б» УЛБ** Лаборатория очистки природных вод. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории очистки природных вод	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся РН-метр HANNA HI 210 РН-метр HANNA pHep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект (2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ (РМД) комплект Бюретка цифровая/титратор/ (4 шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы лабораторные ACCULAB Весы лабораторные EC-4100d1 Весы прецизионные электронные DX-300WP Витрина (2 шт.) Вольтамперометрический анализатор ТА-Lab Встряхивающий аппарат LS-120 (2 шт.) Деионизатор ""Водолей"" Дистиллятор АЭ-5 (2 шт.) ИБП тип 1 APS 900 для компьютера (5 шт.) Иономер лабораторный ИТАН Иономер портативный ""Экотест-120-ИП"" Кислородомер Oxi 3310 WTW	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

	Компьютер Kraftway с монитором 19"" Samsung (2 шт.) Компьютер /Тип № 2 Кондуктомер NANNA EC Кондуктометр проточный МАРК-602 Кресло CH-9801 (2 шт.) Лабораторный pH-метр HANNA HI 2215 (2 шт.) Лабораторный кондуктометр Cond 730 Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект (3 шт.) Лазерный анализатор размеров, зетапотенциала и массы частиц Мембрана RE 4040-BLF Мембрана RE 4040-BLN (2 шт.) Микродозатор одноканальный 2-10 мл Ленпипет (6 шт.) Микроскоп Биомед МС-2 Zoom-стереоскопический Микроскоп МБС-10 Монитор BENQ 17 TFT T705 (3 шт.) Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Siries Core 2 Duo T6 Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 (4 шт.) Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект (2 шт.) Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn Пробоотборник ПЭ-12220 (3 шт.) Программируемая печь для подготовки ПДП Проектор / Sony VPL-FX35 Система подготовки образцов для электронной микроскопии Системный блок тип 1 (3 шт.) Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI Спектрофотометр Unico 2800 Спектрофотометр для анализа количественного состава (3 шт.) Спектрофотометр, диапозон длин волн 340-900 Стенд " Установка для испытания патронных фильтров" Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения " Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов" Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембран» Стенд "Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами" Стенд "Установка для изучения	

	технологий повторного использования воды" Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой (2 шт.) Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой (2 шт.) Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.) Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 (2 шт.) Ультразвуковой расходомер "Portaflow 330" Установка наблюдения коагуляции SWS комплект (2 шт.) Флюориметр "Флюорат-02-03-М" комплект ФЭК КФК-3 Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой (2 шт.) Электро-химическая лаборатория	
Ауд. 323 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11-АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

		Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д. т. н. профессор	Залетова Н.А.
доцент	к.т.н. доцент	Гогина Е.С.
доцент	к.т.н. доцент	Макиша Н.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Очистка сточных вод» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования, строительства новых и совершенствования существующих сооружений водоотведения, а также эффективной эксплуатации сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
	ПК-4.8 Оценка качества воды
ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4 Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-8. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Знает** нормативную документацию в области водоотведения, приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы. **Имеет навыки (основного уровня)** анализа собранного научно-технического материала с целью выделения актуальных направлений работы и постановки задач
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	**Знает** технические и технологические приемы и решения в области водоотведения и очистки сточных вод. **Знает** методику применения технических и технологических решений в области водоотведения и очистки сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** расчета сооружений очистки сточных вод в соответствии с действующей нормативной документацией. **Имеет навыки (основного уровня)** оценки правильности принятия технических и технологических решений в области очистки сточных вод в соответствии с нормативной документацией
ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** возможные технические и технологические приемы и решения в области водоотведения, виды необходимого оборудования, используемого для оценки технического состояния и принципы его работы. **Знает** методику оценки технического состояния сооружений водоотведения и очистки сточных вод. **Имеет навыки (начального уровня)** работы с оборудованием, необходимым для оценки технического состояния сооружений водоотведения и очистки сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** проведения расчетов сооружений очистки сточных вод на предмет оценки их технического состояния
ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	**Знает** требования норм санитарной и экологической безопасности. **Знает** методику оценки соответствия сооружений водоотведения и очистки сточных вод нормам санитарной и экологической безопасности. **Имеет навыки (начального уровня)** работы с оборудованием, необходимым для оценки норм санитарной и экологической безопасности сооружений водоотведения и очистки сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** проведения расчетов сооружений очистки сточных вод на предмет оценки норм санитарной и экологической безопасности
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** требования нормативной документации по выбору исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод. **Знает** методику расчета исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** работы с нормативной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	документацией, с исходной разрешительной документацией для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** проведения расчетов исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод, разработки технического задания на проектирование
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** виды нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод. **Знает** методику применения нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** работы с нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документацией, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод
ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Знает** виды типовых проектов, отдельных сооружений и узлов, применяемых для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод. **Знает** методику привязки типовых проектов и решений к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** работы с технической проектной документацией, привязки типовых решений к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** разработки технологических решений для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод
ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основы компоновочных решений, применяемых для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод. **Знает** методы компоновки очистных сооружений в зависимости от особенностей региона проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** типовой компоновки очистных сооружений и сооружений по обработке осадка к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод. **Имеет навыки (основного уровня)** применения методов компоновки отдельных сооружений и узлов
ПК-5.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** типы, конструкции сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков. **Знает** методы расчета сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков. **Имеет навыки (основного уровня)** применения технологического оборудования для очистки сточных вод и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	обработки осадков. **Имеет навыки (основного уровня)** расчета технологического оборудования для очистки сточных вод и обработки осадков
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные требования по подготовке и оформлению графической части проектной и рабочей документации систем водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** по оформлению проектной и рабочей документации систем водоотведения
ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** смежные разделы проекта системы водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** по составлению технического задания
ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знает** возможные проектные решения систем водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** по выбору и сравнению проектных решений систем водоотведения на основании технического задания
ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные методы расчета технологических параметров сооружений очистки сточных вод и обработки осадков. **Имеет навыки (основного уровня)** проведения основных технологических расчетов сооружений очистки сточных вод и обработки осадков
ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** состав текстовой части проектной документации. **Имеет навыки (начального уровня)** по подготовке текстовой части проектной документации
ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** нормативно-технические и нормативно-методические документы по строительству, монтажу и наладке системы водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы водоотведения
ПК-7.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** по составлению плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы водоотведения
ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** требования охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на сооружениях водоотведения
ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок проведения контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружениях водоотведения
ПК-7.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** контроля выполнения ремонтных работ
ПК-8.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** по выбору нормативно-правовой и нормативно-технической документации, регламентирующей работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоотведения
ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** нормы, правила и методы технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоотведения
ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок проведения технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений
ПК-8.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок проведения контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** по проведению контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоотведения
ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	**Знает** способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоотведения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц (324 академических часа). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Состав и свойства сточных вод	6	2	2	2		24	62	18	*Защита отчета по лабораторным работам (р.1,2);*
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	6	30	6	6					
	Итого:	6	32	8	8		16	62	18	*Зачет, курсовая работа*
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	7	32	8	24		16	73	27	*Защита отчета по лабораторным работам (р.3), контрольная работа №1 (р. 1,2,3)*
	Итого:	7	32	8	24		16	73	27	*Экзамен, курсовой проект*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Состав и свойства сточных вод	7	2	2	2		16	104	18	*Защита отчета по лабораторным работам (р.1,2)*
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	7								
	Итого:	7	2	2	2		16	104	18	*Зачет, курсовая работа*
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	8	2	8	8		16	110	36	*Защита отчета по лабораторным работам (р.3) контрольная работа №1 (р. 1,2,3)*
	Итого:	8	2	8	8		16	110	36	*Экзамен, курсовой проект*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Состав и свойства сточных вод	7	-	2	2		8	114	18	*Защита отчета по лабораторным работам (р.1,2)*
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	7								
	Итого:	7	-	2	2		8	114	18	*Зачет, курсовая работа*
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	8	-	4	4		10	126	36	*Защита отчета по лабораторным работам (р.3) контрольная работа №1 (р. 1,2,3)*

	Итого:	8	-	4	4		10	126	36	*Экзамен, курсовой проект*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Состав и свойства сточных вод	Тема 1. Общая классификация сточных вод. Тема 2. Оценка свойств воды по данным санитарно-химического анализа.
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Тема 3. Механическая очистка сточных вод. *Классификация процессов механической очистки сточных вод. Блок механической очистки в общей схеме городской станции его задачи и возможности.* Тема 4. Сооружения механической очистки. *Решетки. Новые конструкции решеток. Песколовки. Первичные отстойники. Подбор оборудования и расчет сооружений блока механической очистки сточных вод.* Тема 5. Биологическая очистка. Общие принципы биологической очистки сточных вод. *Биологическая очистка сточных вод. Понятие об изъятии и окислении загрязнений, регенерации активного ила. Классификация биодеструкторов, активного ила; закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях.* Тема 6. Аэротенки. Биофильтры. *Конструкции аэротенков: коридорные аэротенки (смесители, вытеснители, промежуточного типа); аэротенки-отстойники; аэротенки-осветлители; башенные аэротенки. Принципы расчета аэротенков.* *Биофильтры: характеристика биопленки; конструкции биофильтров (капельные, высоконагружаемые, с пластмассовой загрузкой, биодиски). Расчет биофильтров, технологические схемы с биофильтрами. Вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации.* *Классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке). Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами.* Тема 7. Общая компоновка блоков биологической очистки с различными биоокислителями. *Очистка сточных вод в естественных условиях: поля орошения; пруды; биолагуны.* Тема 8. Доочистка сточных вод *Назначение доочистки сточных вод. Методы удаления дисперсных и растворенных органических и неорганических соединений загрязняющих*

		веществ. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов. Схемы доочистки сточных вод на городских станциях. Тема 9. Обеззараживание. *Классификация методов обеззараживания. Оборудование, установки и сооружения для обеззараживания воды соединениями хлора, ультрафиолетовым облучением и др. методами. Методы расчета процессов обеззараживания сточных вод.* Тема 10. Глубокая очистка сточных вод Тема 11. Физико-химическая очистка сточных вод
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Тема 12. Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод. Тема 13. Классификация методов обработки осадков. *Реагентные методы, физические методы, термохимические процессы, химические и биохимические.* Тема 14. Аэробная и анаэробная стабилизации осадков сточных вод. *Конструкции метантенков и аэробных стабилизаторов. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.* Тема 15. Сушка, сжигание и обезвреживание осадков сточных вод. Тема 16.Утилизация осадков бытовых сточных вод. Тема 17. Депонирование осадков сточных вод. Тема 18. Конструктивные решения одельных типов сооружений обработки осадков.

Форма обучения – очно - заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Состав и свойства сточных вод	Тема 1. Обзорная лекция по темам: Основные сведения по составу и свойствам сточных вод. Основные сведения по методам и сооружениям механической, биологической очистки, доочистке и системам обеззараживания сточных вод
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Тема 2. Обзорная лекция по теме: Основные сведения по обработке осадков сточных вод

Форма обучения – заочная.
Лекции не предусмотрены

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Состав и свойства сточных вод	**Лабораторная работа №1.** Определение содержания взвешенных веществ в сточной воде. *Освоение лабораторного оборудования, приборов, методов проведения анализов состава сточных вод. Проведения анализов состава сточных вод.*
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	**Лабораторная работа №2.** Определение основных технологических характеристик аэротенка. *Изучение лабораторной модели аэротенка и его технологических характеристик.* **Лабораторная работа №3.** Определение эффекта работы биологического фильтра. *Изучение лабораторной модели биофильтра и его технологических*

		характеристик
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	**Лабораторная работа №4.** pH – метрия. *Изучение приемов работы на pH-метре.* **Лабораторная работа №5.** Ионометрия.. *Изучение приемов работы на ионометре* **Лабораторная работа №6.** Свойства осадков сточных вод. *Изучение основных характеристик органоминерального осадка.* **Лабораторная работа №7.** Обезвоживание осадка центрифугированием. *Изучение процесса центрифугирования.*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Состав и свойства сточных вод	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ № 1,2,3
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	**Лабораторная работа №4.** pH – метрия. *Изучение приемов работы на pH-метре.* **Лабораторная работа №5.** Ионометрия.. *Изучение приемов работы на ионометре* **Лабораторная работа №6.** Свойства осадков сточных вод. *Изучение основных характеристик органоминерального осадка.* **Лабораторная работа №7.** Обезвоживание осадка центрифугированием. *Изучение процесса центрифугирования.*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Состав и свойства сточных вод	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ № 1,2,3
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ **№ 4, 5** **Лабораторная работа №6.** Свойства осадков сточных вод. *Изучение основных характеристик органоминерального осадка.* **Лабораторная работа №7.** Обезвоживание осадка центрифугированием. *Изучение процесса центрифугирования.*

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Состав и свойства сточных вод	Тема 1. Расчёт НДС и необходимой степени очистки сточных вод по основным санитарно-химическим показателям: БПК, взвешенным веществам, аммонийному азоту и фосфатам.
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Тема 2. Оценка эффективности работы решеток, песколовок, отстойников. *Расчёт решеток песколовок и первичных отстойников. Расчет вспомогательного оборудования (насосов перекачки, лотков, соединительных коммуникаций, гидроэлеваторов и др.).* Тема 3. Определение конструктивных параметров и выбор типа аэрационного сооружения и оборудования в зависимости от нагрузки по органическим загрязнениям. *Определение продолжительности регенерации активного ила. Пример расчёта одного из типов аэротенков.* Тема 4. Изучение системы орошения поверхности биофильтра в зависимости от типа и конструктивных особенностей. *Влияние пористости загрузочного материала на пропускную способность биофильтров. Изучение конструкций комбинированных сооружений: биотенков, погружных и затопленных биофильтров. Примеры расчётов биофильтров разных типов.* Тема 5. Особенности конструкций вторичных отстойников и их расчёта. Назначение доочистки сточных вод. *Принципы разработки наиболее распространенных схем доочистки сточных вод. Перспективные методы доочистки сточных вод. Примеры расчёта вращающих сеток и фильтров. Изучение оборудования для обеззараживания очищенных сточных вод. Технологический расчет оборудования и реагентов для обеззараживания сточных вод.* Тема 6. Методы глубокой биологической очистки. *Методы физико-химической очистки. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций очистки сточных вод.*
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Тема 7. Определение количества образующихся осадков на очистных сооружениях водоотведения. Тема 8. Разработка технологической схемы обработки осадков в зависимости от конкретных условий очистных сооружений. Тема 9. Пример расчета метантенков и определение количества образующегося газа. *Оценка положительных и отрицательных моментов при применении технологии сжигания осадков.* Тема 10. Возможные пути утилизации осадков сточных вод. Условия их использования в естественных условиях. Тема 11. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций водоподготовки.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Состав и свойства сточных вод	Объяснение порядка расчетов очистных сооружений.
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	

3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Тема 7. Определение количества образующихся осадков на очистных сооружениях водоотведения. Тема 8. Разработка технологической схемы обработки осадков в зависимости от конкретных условий очистных сооружений. Тема 9. Пример расчета метантенков и определение количества образующегося газа. *Оценка положительных и отрицательных моментов при применении технологии сжигания осадков.*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Состав и свойства сточных вод	Объяснение порядка расчетов очистных сооружений.
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Порядок расчетов сооружений по обработке осадков сточных вод Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы №1

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам и курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения

1	Состав и свойства сточных вод	
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Тема 5 (углубленно). Биологическая очистка. Классификация биодеструкторов, активного ила; закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях; Тема 6 (углубленно). Аэротенки: Конструкции аэротенков: коридорные аэротенки (смесители, вытеснители, промежуточного типа); аэротенки-отстойники; аэротенки-осветлители; башенные аэротенки. Принципы расчета аэротенков. Биофильтры: характеристика биопленки; конструкции биофильтров (капельные, высоконагружаемые, с пластмассовой загрузкой, биодиски). Расчет биофильтров, технологические схемы с биофильтрами. Вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации. Классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке). Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами. Тема 7 (углубленно). Общая компоновка блоков биологической очистки с различными биоокислителями. Очистка сточных вод в естественных условиях: поля орошения; пруды; биолагуны.
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Тема 13 (углубленно). Классификация методов обработки осадков. Реагентные методы, физические методы, термохимические процессы, химические и биохимические. Тема 14 (углубленно). Аэробная и анаэробная стабилизации осадков сточных вод. Конструкции метантенков и аэробных стабилизаторов. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Состав и свойства сточных вод	Тема 1. Общая классификация сточных вод. Тема 2. Оценка свойств воды по данным санитарно-химического анализа. Тема 1. Расчёт НДС и необходимой степени очистки сточных вод по основным санитарно-химическим показателям: БПК, взвешенным веществам, аммонийному азоту и фосфатам. **Лабораторная работа №1.** Определение содержания взвешенных веществ в сточной воде Освоение лабораторного оборудования, приборов, методов проведения анализов состава сточных вод. Проведения анализов состава сточных вод
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки,	Тема 3. Механическая очистка сточных вод. Классификация процессов механической очистки сточных вод. Блок механической очистки в общей схеме городской станции его задачи и

	доочистки и обеззараживания сточных вод	возможности. Тема 4. Сооружения механической очистки Решетки. Новые конструкции решеток. Песколовки. Первичные отстойники. Подбор оборудования и расчет сооружений блока механической очистки сточных вод. Тема 5. Биологическая очистка. Общие принципы биологической очистки сточных вод Биологическая очистка сточных вод. Понятие об изъятии и окислении загрязнений, регенерации активного ила. Классификация биодеструкторов, активного ила; закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях; Тема 6. Аэротенки: Конструкции аэротенков: коридорные аэротенки (смесители, вытеснители, промежуточного типа); аэротенки-отстойники; аэротенки-осветлители; башенные аэротенки. Принципы расчета аэротенков. Биофильтры: характеристика биопленки; конструкции биофильтров (капельные, высоконагружаемые, с пластмассовой загрузкой, биодиски). Расчет биофильтров, технологические схемы с биофильтрами. Вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации. Классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке). Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами. Тема 7. Общая компоновка блоков биологической очистки с различными биоокислителями. Очистка сточных вод в естественных условиях: поля орошения; пруды; биолагуны. Тема 8. Доочистка сточных вод Назначение доочистки сточных вод. Методы удаления дисперсных и растворенных органических и неорганических соединений загрязняющих веществ. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов. Схемы доочистки сточных вод на городских станциях. Тема 9. Обеззараживание Классификация методов обеззараживания. Оборудование, установки и сооружения для обеззараживания воды соединениями хлора, ультрафиолетовым облучением и др. методами. Методы расчета процессов обеззараживания сточных вод. Тема 10. Глубокая очистка сточных вод Тема 11. Физико-химическая очистка сточных вод Практические занятия Тема 2. Оценка эффективности работы решеток, песколовок, отстойников. *Расчёт решеток песколовок и первичных отстойников. Расчет вспомогательного оборудования (насосов перекачки, лотков, соединительных коммуникаций, гидроэлеваторов и др.).* Тема 3. Определение конструктивных параметров и выбор типа аэрационного сооружения и оборудования в зависимости от нагрузки по органическим загрязнениям. *Определение продолжительности регенерации активного ила. Пример расчёта одного из типов аэротенков.* Тема 4. Изучение системы орошения поверхности биофильтра в зависимости от типа и конструктивных особенностей. *Влияние пористости загрузочного материала на пропускную способность биофильтров. Изучение конструкций комбинированных сооружений: биотенков, погружных и затопленных биофильтров. Примеры расчётов биофильтров разных типов.* Тема 5. Особенности конструкций вторичных отстойников и их расчёта. Назначение доочистки сточных вод.

		Принципы разработки наиболее распространенных схем доочистки сточных вод. Перспективные методы доочистки сточных вод. Примеры расчёта вращающих сеток и фильтров. Изучение оборудования для обеззараживания очищенных сточных вод. Технологический расчет оборудования и реагентов для обеззараживания сточных вод. Тема 6. Методы глубокой биологической очистки. *Методы физико-химической очистки. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций очистки сточных вод.* **Лабораторная работа №2.** Определение основных технологических характеристик аэротенка **Лабораторная работа №3.** Определение эффекта работы биологического фильтра
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Тема 12. Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод. Тема 13. Классификация методов обработки осадков. Реагентные методы, физические методы, термохимические процессы, химические и биохимические. Тема 14. Аэробная и анаэробная стабилизации осадков сточных вод. Конструкции метантенков и аэробных стабилизаторов. Механическое обезвоживание осадков сточных вод. Тема 15. Сушка, сжигание и обезвреживание осадков сточных вод. Тема 16.Утилизация осадков бытовых сточных вод. Тема 17. Депонирование осадков сточных вод. Тема 18. Конструктивные решения одельных типов сооружений обработки осадков. Практические занятия Тема 7. Определение количества образующихся осадков на очистных сооружениях водоотведения. Тема 8. Разработка технологической схемы обработки осадков в зависимости от конкретных условий очистных сооружений. Тема 9. Пример расчета метантенков и определение количества образующегося газа. *Оценка положительных и отрицательных моментов при применении технологии сжигания осадков.* Тема 10. Возможные пути утилизации осадков сточных вод. Условия их использования в естественных условиях. Тема 11. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций водоподготовки

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Состав и свойства сточных вод	Тема 1. Общая классификация сточных вод. Тема 2. Оценка свойств воды по данным санитарно-химического анализа. Расчёт НДС и необходимой степени очистки сточных вод по основным санитарно-химическим показателям: БПК, взвешенным веществам, аммонийному азоту и фосфатам. **Лабораторная работа №1.** Определение содержания взвешенных

		веществ в сточной воде Освоение лабораторного оборудования, приборов, методов проведения анализов состава сточных вод. Проведения анализов состава сточных вод
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Тема 3. Механическая очистка сточных вод. Классификация процессов механической очистки сточных вод. Блок механической очистки в общей схеме городской станции его задачи и возможности. Тема 4. Сооружения механической очистки Решетки. Новые конструкции решеток. Песколовки. Первичные отстойники. Подбор оборудования и расчет сооружений блока механической очистки сточных вод. Тема 5. Биологическая очистка. Общие принципы биологической очистки сточных вод Биологическая очистка сточных вод. Понятие об изъятии и окислении загрязнений, регенерации активного ила. Классификация биодеструкторов, активного ила; закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях; Тема 6. Аэротенки: Конструкции аэротенков: коридорные аэротенки (смесители, вытеснители, промежуточного типа); аэротенки-отстойники; аэротенки-осветлители; башенные аэротенки. Принципы расчета аэротенков. Биофильтры: характеристика биопленки; конструкции биофильтров (капельные, высоконагружаемые, с пластмассовой загрузкой, биодиски). Расчет биофильтров, технологические схемы с биофильтрами. Вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации. Классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке). Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами. Тема 7. Общая компоновка блоков биологической очистки с различными биоокислителями. Очистка сточных вод в естественных условиях: поля орошения; пруды; биолагуны. Тема 8. Доочистка сточных вод Назначение доочистки сточных вод. Методы удаления дисперсных и растворенных органических и неорганических соединений загрязняющих веществ. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов. Схемы доочистки сточных вод на городских станциях. Тема 9. Обеззараживание Классификация методов обеззараживания. Оборудование, установки и сооружения для обеззараживания воды соединениями хлора, ультрафиолетовым облучением и др. методами. Методы расчета процессов обеззараживания сточных вод. Тема 10. Глубокая очистка сточных вод Тема 11. Физико-химическая очистка сточных вод Практические занятия Тема 2. Оценка эффективности работы решеток, песколовок, отстойников. Расчёт решеток песколовок и первичных отстойников. Расчет вспомогательного оборудования (насосов перекачки, лотков, соединительных коммуникаций, гидроэлеваторов и др.). Тема 3. Определение конструктивных параметров и выбор типа аэрационного сооружения и оборудования в зависимости от нагрузки по органическим загрязнениям. Определение продолжительности регенерации активного ила. Пример расчёта одного из типов аэротенков. Тема 4. Изучение системы орошения поверхности биофильтра в зависимости от типа и конструктивных особенностей. Влияние пористости загрузочного материала на пропускную способность биофильтров. Изучение конструкций комбинированных сооружений:

		биотенков, погружных и затопленных биофильтров. Примеры расчётов биофильтров разных типов. Тема 5. Особенности конструкций вторичных отстойников и их расчёта. Назначение доочистки сточных вод. Принципы разработки наиболее распространенных схем доочистки сточных вод. Перспективные методы доочистки сточных вод. Примеры расчёта вращающих сеток и фильтров. Изучение оборудования для обеззараживания очищенных сточных вод. Технологический расчет оборудования и реагентов для обеззараживания сточных вод. **Лабораторная работа №2.** Определение основных технологических характеристик аэротенка **Лабораторная работа №3.** Определение эффекта работы биологического фильтра
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Тема 12. Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод. Тема 13. Классификация методов обработки осадков. Реагентные методы, физические методы, термохимические процессы, химические и биохимические. Тема 14. Аэробная и анаэробная стабилизации осадков сточных вод. Конструкции метантенков и аэробных стабилизаторов. Механическое обезвоживание осадков сточных вод. Тема 15. Сушка, сжигание и обезвреживание осадков сточных вод. Тема 16.Утилизация осадков бытовых сточных вод. Тема 17. Депонирование осадков сточных вод. Тема 18. Конструктивные решения одельных типов сооружений обработки осадков. Практические занятия Тема 7. Определение количества образующихся осадков на очистных сооружениях водоотведения. Тема 8. Разработка технологической схемы обработки осадков в зависимости от конкретных условий очистных сооружений. Тема 9. Пример расчета метантенков и определение количества образующегося газа. Оценка положительных и отрицательных моментов при применении технологии сжигания осадков. Тема 10. Возможные пути утилизации осадков сточных вод. Условия их использования в естественных условиях. Тема 11. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций водоподготовки. **Лабораторная работа №4.** pH – метрия **Лабораторная работа №5.** Ионометрия

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену, к защите курсового проекта, курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает нормативную документацию в области водоотведения, приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) анализа собранного научно-технического материала с целью выделения актуальных направлений работы и постановки задач	1,2,3	Экзамен Защита КР Защита КП
Знает технические и технологические приемы и решения в области водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1

Знает методику применения технических и технологических решений в области водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) расчета сооружений очистки сточных вод в соответствии с действующей нормативной документацией	1,2,3	Защита КР Защита КП
Имеет навыки (основного уровня) оценки правильности принятия технических и технологических решений в области очистки сточных вод в соответствии с нормативной документацией	1,2,3	Защита КР Защита КП
Знает возможные технические и технологические приемы и решения в области водоотведения, виды необходимого оборудования, используемого для оценки технического состояния и принципы его работы	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает методику оценки технического состояния сооружений водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) работы с оборудованием, необходимым для оценки технического состояния сооружений водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки (основного уровня) проведения расчетов сооружений очистки сточных вод на предмет оценки их технического состояния	1,2,3	Защита КР Защита КП
Знает требования норм санитарной и экологической безопасности	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает методику оценки соответствия сооружений водоотведения и очистки сточных вод нормам санитарной и экологической безопасности	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) работы с оборудованием, необходимым для оценки норм санитарной и экологической безопасности сооружений водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки (основного уровня) проведения расчетов сооружений очистки сточных вод на предмет оценки норм санитарной и экологической безопасности	1,2,3	Защита КР Защита КП
Знает требования нормативной документации по выбору исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает методику расчета исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) работы с нормативной документацией, с исходной разрешительной документацией для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита КР Защита КП
Имеет навыки (основного уровня) проведения расчетов исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод,	1,2,3	Защита КР Защита КП

разработки технического задания на проектирование		
Знает виды нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает методику применения нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) работы с нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита КР Защита КП
Знает виды типовых проектов, отдельных сооружений и узлов, применяемых для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает методику привязки типовых проектов и решений к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) работы с технической проектной документацией, привязки типовых решений к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита КР Защита КП
Имеет навыки (основного уровня) разработки технологических решений для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита КР Защита КП
Знает основы компоновочных решений, применяемых для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает методы компоновки очистных сооружений в зависимости от особенностей региона проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) типовой компоновки очистных сооружений и сооружений по обработке осадка к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита КР Защита КП
Имеет навыки (основного уровня) применения методов компоновки отдельных сооружений и узлов	1,2,3	Защита КР Защита КП
Знает типы, конструкции сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает методы расчета сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) применения технологического оборудования для очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3	Защита КР Защита КП

Имеет навыки (основного уровня) расчета технологического оборудования для очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3	Защита КР Защита КП
Знает основные требования по подготовке и оформлению графической части проектной и рабочей документации систем водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) по оформлению проектной и рабочей документации систем водоотведения	1,2,3	Защита КР Защита КП
Знает смежные разделы проекта системы водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) по составлению технического задания	1,2,3	Защита КР Защита КП
Знает возможные проектные решения систем водоотведения	2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (начального уровня) по выбору и сравнению проектных решений систем водоотведения на основании технического задания	2,3	Защита КР Защита КП
Имеет навыки (основного уровня) проведения основных технологических расчетов сооружений очистки сточных вод и обработки осадков	2,3	Защита КР Защита КП
Знает состав текстовой части проектной документации	2,3	Контрольная работа №1
Имеет навыки (начального уровня) по подготовке текстовой части проектной документации	1,2,3	Защита КР Защита КП
Знает нормативно-технические и нормативно-методические документы по строительству, монтажу и наладке системы водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (начального уровня) по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы водоотведения	2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (начального уровня) по составлению плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы водоотведения	2,3	Защита КР Защита КП
Знает требования охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на сооружениях водоотведения	2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает порядок проведения контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний	2,3	Зачет Экзамен

технологического оборудования сооружениях водоотведения		Контрольная работа №1
Имеет навыки (начального уровня) контроля выполнения ремонтных работ	2,3	Защита КР Защита КП
Знает нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (основного уровня) по выбору нормативно-правовой и нормативно-технической документации, регламентирующей работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает нормы, правила и методы технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает порядок проведения технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений	2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Знает порядок проведения контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоотведения	2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1
Имеет навыки (начального уровня) по проведению контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоотведения	2,3	Защита КР Защита КП
Знает способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоотведения	2,3	Экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов и курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков

	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (очно-заочная, заочная формы обучения);
- экзамен в 7 (очная форма обучения) и в 8 семестре (очно-заочная, заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 7 (очная форма обучения) и в 8 семестре (очно-заочная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	1. Виды осадков и их характеристики. 2. Методы уплотнения осадков и варианты расположения уплотнителей на схеме станции очистки сточных вод. 3. Классификация методов обработки осадков. 4. Вакуум-фильтры, их конструкции и расчет. 5. Процесс анаэробного сбраживания. Технологические параметры процесса 6. Удельное сопротивление фильтрации и подготовка осадка к механическому обезвоживанию. 7. Промывка и уплотнение сброженных осадков. 8. Тепловая обработка осадка. 9. и уплотнение сброженных осадков. 10. Тепловая обработка осадка. 11. Сущность процессов анаэробного сбраживания. 12. Уплотнители осадков. Гравитационные уплотнители. 13. Биотермическая обработка осадков сточных вод. 14. Методы кондиционирования осадков. 15. Расчет метантенков. 16. Обеззараживание осадков сточных вод. 17. Конструкция и расчет метантенков.Аэробная стабилизация осадков. 18. Общая схема обработки осадков. Методы обезвоживания осадков. 19. Иловые площадки, их конструкции и расчет. 20. Основные методы кондиционирования осадков.

		21. Кондиционирование осадков сточных вод. 22. Подготовка осадка к механическому обезвоживанию. 23. Септики, их конструкции и расчетные параметры. 24. Двухъярусные отстойники, их конструкции и расчет. 25. Тепловая обработка осадка. 26. Виды процессов, протекающих в метантенках. Утилизация биогаза метантенков. 27. Фильтр-прессы. Принцип работы. 28. Химический состав и утилизация осадков сточных вод. 29. Центрифуги, их конструкции и расчет. 30. Метантенки. Расположение на генплане очистных сооружений. 31. Сушилки барабанного типа. 32. Схемы аэробной стабилизации осадков. 33. Уплотнение осадков. Варианты расположения уплотнителей на схеме станции очистки сточных вод с аэротенками. 34. Классификация методов обработки осадков. 35. Сушилки со встречными струями. 36. Подготовка осадка к механическому обезвоживанию. 37. Сжигание осадков. Конструкции печей для сжигания осадков. 38. Классификация методов обработки осадков. 39. Схема сжигания осадков в многоподовой печи. 40. Подготовка осадков к механическому обезвоживанию. 41. Сущность процесса и схемы аэробной стабилизации осадков. 42. Утилизация осадков сточных вод

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Состав и свойства сточных вод	1. Состав сточных вод. Показатели БПК и ХПК 2. Показатели состава сточных вод. БПК и ХПК, биогенные вещества. 3. Состав очистных сооружений. 4. Минеральные и органические загрязняющие вещества сточных вод 5. Показатели загрязненности сточных вод. 6. Состав сточных вод, их характеристика. БПК и ХПК. Правила спуска сточных вод в водоемы. Показатели БПК и ХПК 7. Необходимая степень очистки сточных вод. Принципы расчета. 8. Нормативные документы по сбросу очищенных сточных вод в водоем и их применение
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	9. Схемы очистных станций. 10. Решетки и песколовки. Конструкции и принцип работы 11. Решетки, их конструкции и расчет. 12. Песколовки, их конструкции и расчет. 13. Конструкции оксиконтактов и окситенков. 14. Преаэраторы и биокоагуляторы, конструкции и их расчет. 15. Особенности устройства первичных отстойников.

		16. Системы удаления осадков и плавающих веществ из песколовок и первичных отстойников. 17. Сущность биологической очистки в аэробных условиях. 18. Схемы очистных сооружений. 19. Предварительная аэрация и биокоагуляция. 20. Методы очистки сточных вод. 21. Расчет биофильтров по СНиПу. 22. Классификация методов очистки сточных вод. 23. Методы интенсификации очистки сточных вод в отстойниках. 24. Сооружения доочистки сточных вод. 25. Биофильтры, их конструкции и расчет. 26. Аэрируемые песколовки, их конструкции и расчет. 27. Предварительная аэрация и биокоагуляция. 28. Аэротенки, их конструкции и расчет. 29. Конструкции биофильтров. 30. Сущность и стадийность процессов очистки сточных вод в аэротенках. 31. Аэротенки их конструкции и расчет. 32. Высоконагружаемые биофильтры, их конструкции и расчет. 33. Технологические схемы работы аэротенков. 34. Биофильтры с плоскостной загрузкой и их расчет. 35. Конструкции аэротенков. Конструкции биофильтров, принцип их работы. 36. Системы аэрации в аэротенках, методы и конструкции аэрационных систем. 37. Технологические процессы биологической очистки сточных вод. 38. Сущность процессов, протекающих в аэротенках. 39. Регенерация активного ила, конструкции аэротенков с регенераторами. 40. Двухъярусные отстойники и септики, их конструкции и расчет. 41. Состав очистных сооружений. 42. Решетки, песколовки, их конструкции и расчет. 43. Сущность процессов биологической очистки. 44. Процессы денитрификации и нитрификации при биологической очистке сточных вод. 45. Принцип работы первичных отстойников, их конструкции и расчет. 46. Контактные резервуары. 47. Первичные отстойники, их конструкции и расчет. 48. Расчет аэротенков. 49. Правила спуска сточных вод в водоемы. 50. Аэротенки, их конструкции и расчет. 51. Комбинированные сооружения их конструкции. 52. Затопленные биофильтры принцип работы и область применения.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовой работы: «Очистка сточных вод города»

в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

Состав типового задания на выполнение курсовой работы.

В качестве исходных данных обучающемуся задаются вариант параметров объекта (города), расположенного в нем промышленного объекта, качества сточных вод и условия сброса сточных вод (показателями реки).

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка включает разделы:

- Выбор технологической схемы очистки и обеззараживания сточных вод
- Подбор сооружений механической, биологической очистки и доочистки и обеззараживания
- Расчет сооружений механической, биологической очистки, глубокой и физико-химической очистки (при необходимости), доочистки и обеззараживания.

Графическая часть состоит из 2-х листов А1 с расположением на них генерального плана очистных сооружений, вертикальной схемы движения воды по очистным сооружениям, технологической схемы очистных сооружений (при необходимости).

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы (в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения)):

1.Какие сооружения входят в базовую технологическую схему очистки сточных вод
2.Допускается ли сброс сточных вод в водные объекты
3.Категории водных объектов
4.Как формируются потоки сточных вод на селитебных территориях
5.Что такое «фоновое загрязнение»
6.Что означает показатель БПК
7.Источники поступления биогенных веществ в сточные воды
8.Что характеризует показатель ПДК. В какой точке производят отбор проб на оценку соответствия этому показателю
9.Допускаются ли остаточные концентрации загрязняющих веществ при сбросе в водоем
10.Что означает нагрузка на водоем загрязняющими веществами. В каких единицах измеряется
11.Как вычислить нагрузку на литосферу от очистных сооружений
12.Роль каждой ступени очистки сточных вод в защите водных объектов
13.Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
14.Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
15.Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
16.Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.
17.По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
18.Что такое расчётный створ, фоновое загрязнения воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
19.Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
20.Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
21.Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
22.Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.
23.По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
24.Что такое расчётный створ, фоновое загрязнения воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
25.Классификация процессов механической очистки сточных вод.
26.Для каких целей предназначены решётки и как влияет ширина прозоров на задержание

загрязнений.
27.Классификация решёток.
28.Основные параметры для расчёта решёток.
29.Что такое блок механической очистки его назначение.
30.Песколовки и их классификация.
31.Каким образом влияет размер задерживаемых частиц на размеры песколовок.
32.Методы удаления задержанных минеральных частиц из песколовок.
33.Основные параметры для расчёта песколовок.
34.Первичные отстойники и их классификация.
35.Методы удаления задержанных веществ из отстойников.
36.Подбор оборудования и расчет сооружений первичных отстойников.
37.Общие принципы биологической очистки сточных вод.
38.Общие принципы биологической очистки сточных вод в аэротенках.
39.Классификация аэротенков по технологической схеме работы.
40.Возможно ли достичь глубокой очистки сточных вод в аэротенках и по каким параметрам.
41.Дать понятия: иловой индекс, возраст активного ила, рециркуляция активного ила.
42.Что значит понятие нагрузка по органическим веществам на активный ил.
43.Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами.
44.Возможные пути интенсификации работы сооружений По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
45. Принципы формирования технологической схемы очистки сточных вод

Тематика курсовых проектов: «Очистка сточных вод и обработка осадков сточных вод»

в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения)

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.

В качестве исходных данных обучающийся использует данные курсовой работы, дополнительно задаются варианты качества осадков сточных вод.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка включает разделы:

- Определение состава и количества осадков сточных вод, образующихся на очистных сооружениях
- Выбор технологической схемы обработки осадков сточных вод
- Подбор сооружений обработки осадков сточных вод
- Расчет сооружений обработки осадков сточных вод, предложения по методам дальнейшего использования кондиционированных осадков.

Графическая часть состоит из 2 листов А1 с расположением на них генерального плана очистных сооружений, технологической схемы обработки осадков сточных вод.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта (в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения):

1. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.
2. Термофизические и термохимические процессы обработки осадков сточных вод.
3. Реагентные методы обработки осадков.
4. Построение продольных профилей по воде и осадку.
5. Определение состава очистных сооружений.

6. Формирование генерального плана очистных сооружений.
7. Оценка количества осадка по жидкой и твердой фазам.
8. Методы стабилизации влагосодержащих осадков сточных вод.
9. Анаэробная стабилизация осадков сточных вод.
10. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.
11. Термофизические и термохимические процессы обработки осадков сточных вод.
12. Реагентные методы обработки осадков.
13. Принципиальные схемы предварительной обработки осадков сточных вод.
14. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.
15. Методы обезвоживание осадков сточных вод на фильтрпрессах.
16. Методы обезвоживание осадков сточных вод на центрифугах.
17. Методы и сооружения для уплотнения осадков.
18. Реагентное и безреагентное обеззараживание осадков сточных вод.
19. Компостирование осадков сточных вод.
20. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод.
21. Сжигание осадков сточных вод.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа №1 в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 6 и 7 семестре (очная форма обучения) и в 7 и 8 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы №1: «Очистка сточных вод»

Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
2. Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
3. Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
4. Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.
5. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
6. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнения воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
7. Перечислите вооружения механической очистки и дайте характеристику отдельным сооружениям.
8. Для каких целей предназначены решётки и как влияет ширина прозоров на задержание отбросов.
9. Какие технологические параметры принимаются для расчета различных типов решеток.
10. Что такое блок механической очистки его назначение.
11. Особенности конструкций песколовок
12. Каким образом влияет размер задерживаемых частиц на размеры песколовок.
13. Методы удаления задержанных минеральных частиц из песколовок.
14. Основные параметры для расчёта песколовок.
15. Первичные отстойники и их классификация.
16. Методы удаления задержанных веществ из отстойников.
17. Подбор оборудования и расчет сооружений первичных отстойников.
18. Общие принципы биологической очистки сточных вод.

19. Общие принципы биологической очистки сточных вод в аэротенках.
20. Классификация аэротенков по технологической схеме работы.
21. Возможно ли достичь глубокой очистки сточных вод в аэротенках и по каким параметрам.
22. Дать понятия: иловой индекс, возраст активного ила, рециркуляция активного ила.
23. Что значит понятие нагрузка по органическим веществам на активный ил.
24. Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами.
25. Возможные пути интенсификации работы аэротенков.
26. Общие принципы биологической очистки сточных вод в биологических фильтрах.
27. Классификация биофильтров по технологической схеме работы.
28. Методы распределения сточной воды по поверхности загрузки биофильтра.
29. Расчет биофильтров.
30. Технологические схемы с биофильтрами.
31. Что представляют собой вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности;
32. Назначение доочистки сточных вод.
33. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов.
34. Биореакторы доочистки, их конструктивное исполнение.
35. Оборудования и реагенты для обеззараживания сточных вод.
36. Современные методы дезинфекции сточных вод.
37. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.
38. Термофизические и термохимические процессы обработки осадков сточных вод.
39. Реагентные методы обработки осадков.
40. Построение продольных профилей по воде и осадку.
41. Определение состава очистных сооружений.
42. Формирование генерального плана очистных сооружений.
43. Оценка количества осадка по жидкой и твердой фазам.
44. Методы стабилизации влагосодержащих осадков сточных вод.
45. Анаэробная стабилизация осадков сточных вод.
46. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.
47. Термофизические и термохимические процессы обработки осадков сточных вод.
48. Реагентные методы обработки осадков.
49. Принципиальные схемы предварительной обработки осадков сточных вод.
50. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.
51. Методы обезвоживание осадков сточных вод на фильтрпрессах.
52. Методы обезвоживание осадков сточных вод на центрифугах.
53. Методы и сооружения для уплотнения осадков.
54. Реагентное и безреагентное обеззараживание осадков сточных вод.
55. Компостирование осадков сточных вод.
56. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод.
57. Сжигание осадков сточных вод.

Тема отчета по лабораторным работам: «Очистка сточных вод»

Типовые контрольные вопросы для защиты отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа №1

1. Какое оборудование относится к лабораторному оборудованию
2. Освоение лабораторного оборудования,
3. Какие приборы вам известны

4. Вспомогательные материалы при проведении химических анализов,
5. Как проводится определение концентрации взвешенных веществ
6. Что подразумевается под термином гранулометрический состав песка,
7. Как выполняется определение гранулометрического состава песка

Лабораторная работа №2

1. Технологическая схема работы лабораторной установки аэротенка
2. Состав лабораторной установки
3. Места отбора проб для проведения анализов
4. Назовите технологические характеристики работы аэротенка
5. Как проводится анализ на определение илового индекса
6. Как расшифровывается сокращение ПНДФ
7. Какие показатели относятся к основным технологическим характеристикам аэротенка
8. Возможно ли рассчитать технологические показатели работы аэротенка

Лабораторная работа №3

1. Технологическая схема работы лабораторной установки биофильтра
2. Состав лабораторной установки
3. Места отбора проб для проведения анализов
4. Назовите технологические характеристики работы биофильтра
5. Как проводится анализ на определение окислительной мощности биофильтра
6. Какие показатели относятся к основным технологическим характеристикам биофильтра
7. Возможно ли рассчитать технологические показатели работы биофильтра

Лабораторная работа №4

1. Какое оборудование относится к лабораторному оборудованию
2. Освоение лабораторного оборудования
3. Какие приборы вам известны для определения pH
4. Вспомогательные материалы при проведении анализа
5. Что такое pH
6. Назовите нормативные показатели pH сточной воды

Лабораторная работа №5

1. Какое оборудование относится к лабораторному оборудованию
2. Освоение лабораторного оборудования
3. Какие показатели определяются на приборах: иономеры, спекрофотометры, кислородомеры.
4. Назовите порядок работы с прибором
5. Принцип построения калибровочного графика

Лабораторная работа №6

1. Назовите основные характеристики органоминерального осадка
2. Освоение лабораторного оборудования
3. Какие приборы вам известны для определения свойств осадка
4. Назовите порядок выполнения лабораторной работы
5. Оцените влияние свойств осадка на работу сооружений по обработке осадка

Лабораторная работа №7

1. Назовите основные характеристики обезвоженного осадка
2. Освоение лабораторного оборудования
3. Какие приборы вам известны для проведения исследований осадка

4. Назовите порядок выполнения лабораторной работы
5. Принцип расчета параметров центрифугирования

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения), в форме защиты курсового проекта в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Водоотведение : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва : АСВ, 2014. - 409 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 408-409 (38 назв.). - ISBN 978-5-93093-983-5	71
2	Кичигин, В. И. Водоотводящие системы промышленных предприятий : учебное пособие для строительных вузов / В. И. Кичигин ; [рец.: Ю. И. Вдовин, Д. Е. Быков]. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 654 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 427-448 (385 назв.). - ISBN 978-5-93093-761	114

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод : учебно-методическое пособие / Е. В. Алексеев, Е. С. Гогина, Н. А. Макиша, С. Е. Алексеев. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 57 с. — ISBN 978-5-7264-1963-3.	https://www.iprbookshop.ru/95531.html

2	Мишуков, Б. Г. Глубокая очистка городских сточных вод : учебное пособие / Б. Г. Мишуков, Е. А. Соловьева. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-9227-0501-1.	https://www.iprbookshop.ru/30006.html
3	Технологии очистки сточных вод : учебное пособие / Д. С. Дворецкий, Е. В. Хабарова, О. В. Зюзина [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1948-6.	https://www.iprbookshop.ru/94380.html
	Очистка сточных вод и обработка осадков : лабораторный практикум для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, и студентов магистратуры, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство / [Е. В. Алексеев [и др.] ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2016. - 71 с. : ил., табл. - (Строительство). - Библиогр.: с. 70. - ISBN 978-5-7264-1401-0	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/96.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	

Электронные образовательные ресурсы (*для программ заочной формы обучения*)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://mgsu.ru/universityabout/Struktura/Instituti/IDO/obuchayushchimsya/

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.101 «Б» УЛБ Лаборатория водоотведения и очистки сточных вод	"Нетбук /HP mini Стол 1200 СКоф Анализатор БПК портативный Эксперт-001-БПК Анализатор озона АФ-2 Баня лабораторная LB-163 комплект Бюретка цифровая Biotrade комплект (3 шт.) Весы аналитические В 153 Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы ВЛР-200 Весы для определения гранулометрического состава GF-400 Весы лабораторные EC-4100d1 Видеоокуляр DCM 510 SCPOP Деионизатор ""Водолей"" Дистиллятор АЭ-5 Дистиллятор ДЭ-4-02 (2 шт.) Жидкокристалическая панель	"Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) QGIS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinDjView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	19"" *SAMSUNG* ИБП APS BR900GI ИБП тип 1 APS 900 для компьютера Иономер портативный ""Экотест-120-ИП"" Калориметр КФК-2-УХЛ 4,2 (2 шт.) Канальная сплит-система Ballu BDA 60HN1 Колометрическая лаборатория Комплект оборудования для исследовательских стендов Компьютер Компьютер Kraftway с монитором 19"" Samsung (5 шт.) Компьютер /Тип № 2 (2 шт.) Компьютер офисный *Хопер* Концентратометр КН-2м комплект Лабораторный pH-метр HANNA HI 2215 (13 шт.) Лабораторный кондуктометр Cond 730 Монитор Samsung (12 шт.) Монитор ЖК Samsung""SyncMaster E1920NW"" (13 шт.) МФУ HP LaserJet Pro M1214nfh лазерный Настольный однолучевой оптический прибор UNIKO800 комплект Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Siries Core 2 Duo T6 Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 Печь муфельная SNOL 7.2-1100 в комплекте (2 шт.) Плоттер / HP DJ T790 Портативный мутномер HI 98703 Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект Принтер *SAMSUNG* Принтер HP LaserJet P2055 dn лазерный Пробоотборник ПЭ-12220 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Проектор Acer P 5205 (2 шт.)	WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)"

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Система анализа БПК Oxitor Control (2 шт.) Системный блок тип 2 (13 шт.) Спектрофотометр Спектрофотометр для анализа количественного состава UNICO 2100 Спектрофотометр СФ-56 Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Lang Hach DR 2800 Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У Стол лабораторный мобильный 600 СПМм-У Стол лабораторный торцевой 1500СТТ (2 шт.) Стол островной химический 1200СОХК-у (2 шт.) Стол пристенный химический 1200СПХК-у Стол-мойка лабораторная 600СМОд-У с сушилкой (2 шт.) Столик для проектора Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.) Термостат -реактор для разложения проб на бихроматную окисля Термостат-инкубатор БПК ТЫ 606/2 Ультразвуковой расходомер стационарный Установка наблюдения коагуляции SWS комплект (2 шт.) Флюориметр ""Флюорат-02-03-М"" комплект (2 шт.) Фотоэлектроколориметр КФК-3 (2 шт.) Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Центрифуга лабораторная ОПН 8 Центрифуга ОС-6 Шкаф 800 ШД (4 шт.) Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 Шкаф вытяжной лабораторный 1200 ШВМкв Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	вытяжкой Шкаф сушильный SNOL SNOL 58/350 Экран проекционный Projekta Elpro Electrol 220*160 (3 шт.)"	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12	Охрана труда в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Сугак Е.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Комплексная безопасность в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Охрана труда в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в вопросах производственной безопасности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-7 Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-8. Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные требования охраны труда и пожарной безопасности при выполнении основных строительных процессов
ПК-7.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные требования производственной и пожарной безопасности к строительным объектам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** номенклатуру нормативно-технических документов, устанавливающих требования производственной и пожарной безопасности к строительным объектам
ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные способы идентификации опасных производственных факторов в строительстве
	Знает причины происхождения несчастных случаев и травматизма в строительстве
ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные способы идентификации и методы защиты от опасных производственных факторов
	Имеет навыки (начального уровня) по выбору и расчету средств защиты человека от опасных производственных факторов

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.	8	6		6			63	9	*Контрольная работа – р. 1*
2	Обеспечение производственной безопасности при выполнении	8	8		10					*Домашнее задание*

	основных строительных процессов.									*– р.2*
3	Пожарная безопасность в строительстве.	8	4		2					
	Итого:	8	18		18			63	9	*Зачёт*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.	9	2		2			89	9	*Контрольная работа – р. 1* *Домашнее задание – р.2*
2	Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.	9			4					
3	Пожарная безопасность в строительстве.	9			2					
	Итого:	9	2		8			89	9	*Зачёт*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.	9						93	9	*Контрольная работа – р. 1* *Домашнее задание – р. 2*
2	Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.	9			6					
3	Пожарная безопасность в строительстве.	9								
	Итого:	9			6			93	9	*Зачёт*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие вопросы управления охраной труда в	*Тема 1. Основные задачи современной охраны труда.* Сфера деятельности и задачи современной охраны труда. Экономические

	строительстве.	последствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Классификации причин происхождения несчастных случаев. *Тема 2. Методические основы производственной безопасности.* Объективный и субъективный факторы безопасности Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей, пирамида травматизма. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей, реализация задач охраны труда. Интегральная, дополнительная и указательная безопасность труда. *Тема 3. Организационные основы трудоохранной деятельности.* Система управления охраной труда, функции работодателя и службы охраны труда. Профессиональный риск и его оценка. Управление профессиональными рисками. Надзор за охраной труда. Обязательное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Значение охраны труда в современных условиях.
2	Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.	*Тема 4. Решения по безопасности труда в проектных документах.* Причины производственного травматизма в строительстве. Разработка проектных решений в сфере охраны труда. *Тема 5. Условия безопасного выполнения такелажных работ.* Безопасность такелажных работ, выбор такелажных приспособлений и их расчет. Организация рабочего места на высоте, коллективные и индивидуальные защитные системы. Безопасная эксплуатация строительных кранов, грузовая и собственная устойчивость кранов. Опасные зоны строительных кранов. *Тема 6. Профилактика элетротравматизма в строительстве.* Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление. *Тема 7. Принципы защиты от статического электричества.* Принципы защиты от атмосферного статического электричества. Конструктивные решения молниезащит. Защита от статического электричества.
3	Пожарная безопасность в строительстве.	*Тема 8. Основные сведения о процессе горения.* Механизм возникновения и развития процесса горения. Взрывопожароопасные параметры горючих веществ, особенности горения газов, жидкостей, пылей и твердых веществ. Горючесть строительных материалов. *Тема 9. Основы строительной противопожарной защиты здания.* Классификация производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности. Огнестойкость строительных конструкций, определение предела огнестойкости. Огнестойкость железобетонных и металлических конструкций, способы повышения их пределов огнестойкости. Огнестойкость зданий и сооружений, требуемая и реализуемая степени огнестойкости. Условия безопасной эвакуации людей. Способы и средства тушения пожара. Наружное и внутреннее пожарное водоснабжение.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.	Основные понятия и определения. Сфера деятельности и задачи современной охраны труда. Причины производственного травматизма в строительстве. Методика изучения дисциплины
2	Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.	
3	Пожарная безопасность в строительстве.	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.	*Тема 1. Причины происхождения несчастных случаев и травматизма в строительстве.* Классификация общих причин происхождения любого несчастного случая. Распознавание явного и неявного состояния производственных опасностей и вредностей. Понятие об уровнях повреждения в пирамиде травматизма, оценка приоритетов трудоохранной деятельности.
		Тема 2. Система управления охраной труда в строительной организации. Система управления охраной труда как часть общей системы управления строительной организации. Нормативные документы по системам управления охраной труда. Организационно-методические особенности современной системы управления охраной труда.
		Тема 3. Обязанности и ответственность должностных лиц по обеспечению охраны труда в строительной организации. Функциональные обязанности работодателя и руководителей производственных подразделений, ответственность специалиста по охране труда в современной системе управления производственной безопасностью. Подготовка плана мероприятий по обеспечению безопасности на строительной площадке, соблюдению требований охраны труда и пожарной безопасности.
2.	Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.	*Тема 4. Меры по защите от действия электрического тока.* Поражающее действие тока. Основные причины электротравм. Критерии безопасности электрического тока. Способы и средства защиты от поражения электротоком.
		Тема 5. Проектирование и расчет конструкции защитного заземления. Физические предпосылки защитной функции заземления. Виды конструкций. Методика расчета заземления.
		Тема 6. Обеспечение безопасности при проведении такелажных работ. Выбор грузоподъемных такелажных приспособлений. Безопасная эксплуатация такелажных устройств. Расчет параметров гибких строп и траверс для подъема строительных конструкций.
		Тема 7. Выполнение требований охраны труда к проведению бетонных работ. Безопасность монтажа опалубки и арматурных каркасов. Организация рабочего места на опалубке. Безопасность бетонных работ. Подача и укладка бетонной смеси, обеспечение режимов схватывания и твердения. Защита персонала от вибрации.
		Тема 8. Обустройство безопасного рабочего места на высоте. Коллективные средства подмащивания: леса, защитные и сигнальные ограждения, подмости, защитно-улавливающие сетки, грузоприемные площадки. Индивидуальные страховочные системы защиты. Безопасность работы на высоте.
3.	Пожарная безопасность в строительстве.	*Тема 9. Обеспечение пожарной и взрывной безопасности зданий и сооружений.* Оценка пожарной и взрывной опасности зданий и сооружений. Конструктивно-планировочные решения противопожарных преград и разрывов. Здания для взрывоопасных произ-

		водств. Легкосбрасываемые конструкции.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.	*Тема 1. Причины происхождения несчастных случаев и травматизма в строительстве.* Классификация общих причин происхождения любого несчастного случая. Распознавание явного и неявного состояния производственных опасностей и вредностей. Понятие об уровнях повреждения в пирамиде травматизма, оценка приоритетов трудоохранной деятельности.
2	Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов	*Тема 5. Проектирование и расчет конструкции защитного заземления.* Физические предпосылки защитной функции заземления. Виды конструкций. Методика расчета заземления.
		Тема 6. Обеспечение безопасности при проведении такелажных работ. Выбор грузоподъемных такелажных приспособлений. Безопасная эксплуатация такелажных устройств. Расчет параметров гибких строп и траверс для подъема строительных конструкций.
3	Пожарная безопасность в строительстве.	*Тема 9. Обеспечение пожарной и взрывной безопасности зданий и сооружений.* Оценка пожарной и взрывной опасности зданий и сооружений. Конструктивно-планировочные решения противопожарных преград и разрывов. Здания для взрывоопасных производств. Легкосбрасываемые конструкции.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов	*Тема 5. Проектирование и расчет конструкции защитного заземления.* Физические предпосылки защитной функции заземления. Виды конструкций. Методика расчета заземления.
		Тема 6. Обеспечение безопасности при проведении такелажных работ. Выбор грузоподъемных такелажных приспособлений. Безопасная эксплуатация такелажных устройств. Расчет параметров гибких строп и траверс для подъема строительных конструкций.
		Тема 8. Обустройство безопасного рабочего места на высоте. Коллективные средства подмащивания: леса, защитные и сигнальные ограждения, подмости, защитно-улавливающие сетки, грузоприемные площадки. Индивидуальные страховочные системы защиты. Безопасность работы на высоте.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.	*Правовые основы трудоохранной деятельности*. Основные законодательные положения. Органы надзора о контроля за производственной безопасностью. Трудовой кодекс РФ. *Организация работ по созданию безопасных условий труда.* Комитеты по охране труда. Уполномоченные по охране труда. Специальная оценка условий труда. *Анализ условий труда и причин травматизма.* Учет производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Отчетность о травматизме и профессиональных заболеваний. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.	*Вопросы охраны труда в проектной документации*. Решения по охране труда в проектах организации строительства, проекта проиводства работ и при разработке стройгенплана. *Обустройство строительной площадки*. Требования безопасности при обустройстве строительной площадки Ограждение стройплощадки, временные дороги, санитарно-бытовое обслуживание. *Безопасность производства земляных работ.* Анализ причин травматизма. Устройство котлованов без крепления. Конструкции креплений земляных выемок. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
3	Пожарная безопасность в строительстве	*Требования пожарной безопасности к строительной площадке*. Обеспечение пожарной безопасности при разработке стройгенплана. Пожарная безопасность бытового городка. Устройство наружного противопожарного водоснабжения на стройплощадке. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.	*Основные задачи современной охраны труда.* Сфера деятельности и задачи современной охраны труда. Экономические последствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Классификации причин происхождения несчастных случаев. *Методические основы производственной безопасности.* Объективный и субъективный факторы безопасности Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей, пирамида травматизма. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей, реализация задач охраны труда. Интегральная, дополнительная и указательная безопасность труда. *Организационные основы трудоохранной деятельности.* Систе-

		ма управления охраной труда, функции работодателя и службы охраны труда. Профессиональный риск и его оценка. Управление профессиональными рисками. Надзор за охраной труда. Обязательное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Значение охраны труда в современных условиях. *Правовые основы трудоохранной деятельности*. Основные законодательные положения. Органы надзора о контроля за производственной безопасностью. Трудовой кодекс РФ. *Организация работ по созданию безопасных условий труда.* Комитеты по охране труда. Уполномоченные по охране труда. Специальная оценка условий труда. *Анализ условий труда и причин травматизма.* Учет производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Отчетность о травматизме и профессиональных заболеваний. *Система управления охраной труда в строительной организации.* Система управления охраной труда как часть общей системы управления строительной организации. Нормативные документы по системам управления охраной труда. Организационно-методические особенности современной системы управления охраной труда. *Обязанности и ответственность должностных лиц по обеспечению охраны труда в строительной организации.* Функциональные обязанности работодателя и руководителей производственных подразделений, ответственность специалиста по охране труда в современной системе управления производственной безопасностью. Подготовка плана мероприятий по обеспечению безопасности на строительной площадке, соблюдению требований охраны труда и пожарной безопасности. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.	*Решения по безопасности труда в проектных документах.* Причины производственного травматизма в строительстве. Разработка проектных решений в сфере охраны труда. *Условия безопасного выполнения такелажных работ.* Безопасность такелажных работ, выбор такелажных приспособлений и их расчет. Организация рабочего места на высоте, коллективные и индивидуальные защитные системы. Безопасная эксплуатация строительных кранов, грузовая и собственная устойчивость кранов. Опасные зоны строительных кранов. *Профилактика элетротравматизма в строительстве.* Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление. *Принципы защиты от статического электричества.* Принципы защиты от атмосферного статического электричества. Конструктивные решения молниезащит. Защита от статического электричества. *Вопросы охраны труда в проектной документации*. Решения по охране труда в проектах организации строительства, проекта проиводства работ и при разработке стройгенплана. *Обустройство строительной площадки*. Требования безопасности при обустройстве строительной площадки Ограждение стройплощадки, временные дороги, санитарно-бытовое обслуживание. *Безопасность производства земляных работ.* Анализ причин

		травматизма. Устройство котлованов без крепления. Конструкции креплений земляных выемок. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов. *Меры по защите от действия электрического тока.* Поражающее действие тока. Основные причины электротравм. Критерии безопасности электрического тока. Способы и средства защиты от поражения электротоком. *Выполнение требований охраны труда к проведению бетонных работ.* Безопасность монтажа опалубки и арматурных каркасов. Организация рабочего места на опалубке. Безопасность бетонных работ. Подача и укладка бетонной смеси, обеспечение режимов схватывания и твердения. Защита персонала от вибрации. *Обустройство безопасного рабочего места на высоте.* Коллективные средства подмащивания: леса, защитные и сигнальные ограждения, подмости, защитно-улавливающие сетки, грузоприемные площадки. Индивидуальные страховочные системы защиты. Безопасность работы на высоте. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
3	Пожарная безопасность в строительстве	*Основные сведения о процессе горения.* Механизм возникновения и развития процесса горения. Взрывопожароопасные параметры горючих веществ, особенности горения газов, жидкостей, пылей и твердых веществ. Горючесть строительных материалов. *Основы строительной противопожарной защиты здания.* Классификация производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности. Огнестойкость строительных конструкций, определение предела огнестойкости. Огнестойкость железобетонных и металлических конструкций, способы повышения их пределов огнестойкости. Огнестойкость зданий и сооружений, требуемая и реализуемая степени огнестойкости. Условия безопасной эвакуации людей. Способы и средства тушения пожара. Наружное и внутреннее пожарное водоснабжение. *Требования пожарной безопасности к строительной площадке*. Обеспечение пожарной безопасности при разработке стройгенплана. Пожарная безопасность бытового городка. Устройство наружного противопожарного водоснабжения на стройплощадке. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.	*Основные задачи современной охраны труда.* Сфера деятельности и задачи современной охраны труда. Экономические последствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Классификации причин происхождения несчастных случаев. *Методические основы производственной безопасности.* Объективный и субъективный факторы безопасности Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей, пирамида травматизма. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей, реализация задач охраны труда. Интегральная, дополнительная и указательная безопасность труда. *Организационные основы трудоохранной деятельности.* Система управления охраной труда, функции работодателя и службы

		охраны труда. Профессиональный риск и его оценка. Управление профессиональными рисками. Надзор за охраной труда. Обязательное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Значение охраны труда в современных условиях. *Правовые основы трудоохранной деятельности*. Основные законодательные положения. Органы надзора о контроля за производственной безопасностью. Трудовой кодекс РФ. *Организация работ по созданию безопасных условий труда.* Комитеты по охране труда. Уполномоченные по охране труда. Специальная оценка условий труда. *Анализ условий труда и причин травматизма.* Учет производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Отчетность о травматизме и профессиональных заболеваний. *Причины происхождения несчастных случаев и травматизма в строительстве.* Классификация общих причин происхождения любого несчастного случая. Распознавание явного и неявного состояния производственных опасностей и вредностей. Понятие об уровнях повреждения в пирамиде травматизма, оценка приоритетов трудоохранной деятельности. *Система управления охраной труда в строительной организации.* Система управления охраной труда как часть общей системы управления строительной организации. Нормативные документы по системам управления охраной труда. Организационно-методические особенности современной системы управления охраной труда. *Обязанности и ответственность должностных лиц по обеспечению охраны труда в строительной организации.* Функциональные обязанности работодателя и руководителей производственных подразделений, ответственность специалиста по охране труда в современной системе управления производственной безопасностью. Подготовка плана мероприятий по обеспечению безопасности на строительной площадке, соблюдению требований охраны труда и пожарной безопасности. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.	*Решения по безопасности труда в проектных документах.* Причины производственного травматизма в строительстве. Разработка проектных решений в сфере охраны труда. *Условия безопасного выполнения такелажных работ.* Безопасность такелажных работ, выбор такелажных приспособлений и их расчет. Организация рабочего места на высоте, коллективные и индивидуальные защитные системы. Безопасная эксплуатация строительных кранов, грузовая и собственная устойчивость кранов. Опасные зоны строительных кранов. *Профилактика элетротравматизма в строительстве.* Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление. *Принципы защиты от статического электричества.* Принципы защиты от атмосферного статического электричества. Конструктивные решения молниезащит. Защита от статического электричества. *Вопросы охраны труда в проектной документации*. Решения по охране труда в проектах организации строительства, проекта проиводства работ и при разработке стройгенплана.

		Обустройство строительной площадки. Требования безопасности при обустройстве строительной площадки Ограждение стройплощадки, временные дороги, санитарно-бытовое обслуживание. *Безопасность производства земляных работ.* Анализ причин травматизма. Устройство котлованов без крепления. Конструкции креплений земляных выемок. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов. *Меры по защите от действия электрического тока.* Поражающее действие тока. Основные причины электротравм. Критерии безопасности электрического тока. Способы и средства защиты от поражения электротоком. *Выполнение требований охраны труда к проведению бетонных работ.* Безопасность монтажа опалубки и арматурных каркасов. Организация рабочего места на опалубке. Безопасность бетонных работ. Подача и укладка бетонной смеси, обеспечение режимов схватывания и твердения. Защита персонала от вибрации. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
3	Пожарная безопасность в строительстве	*Основные сведения о процессе горения.* Механизм возникновения и развития процесса горения. Взрывопожароопасные параметры горючих веществ, особенности горения газов, жидкостей, пылей и твердых веществ. Горючесть строительных материалов. *Основы строительной противопожарной защиты здания.* Классификация производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности. Огнестойкость строительных конструкций, определение предела огнестойкости. Огнестойкость железобетонных и металлических конструкций, способы повышения их пределов огнестойкости. Огнестойкость зданий и сооружений, требуемая и реализуемая степени огнестойкости. Условия безопасной эвакуации людей. Способы и средства тушения пожара. Наружное и внутреннее пожарное водоснабжение. *Требования пожарной безопасности к строительной площадке*. Обеспечение пожарной безопасности при разработке стройгенплана. Пожарная безопасность бытового городка. Устройство наружного противопожарного водоснабжения на стройплощадке. *Обеспечение пожарной и взрывной безопасности зданий и сооружений.* Оценка пожарной и взрывной опасности зданий и сооружений. Конструктивно-планировочные решения противопожарных преград и разрывов. Здания для взрывоопасных производств. Легкосбрасываемые конструкции.Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к форме промежуточной аттестации в виде зачета, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12	Охрана труда в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные требования охраны труда и пожарной безопасности при выполнении основных строительных процессов	2,3	Зачет
Знает основные требования производственной и пожарной безопасности к строительным объектам	1,2,3	Домашнее задание Зачет
Знает номенклатуру нормативно-технических документов, устанавливающих требования производственной и пожарной безопасности к строительным объектам	1,2,3	Контрольная работа Зачет

Знает основные способы идентификации опасных производственных факторов в строительстве	1,2,3	Контрольная работа Зачет
Знает причины происхождения несчастных случаев и травматизма в строительстве	1,2	Контрольная работа Зачет
Знает основные способы идентификации и методы защиты от опасных производственных факторов	2,3	Домашнее задание Зачет
Имеет навыки (начального уровня) по выбору и расчету средств защиты человека от опасных производственных факторов	2	Домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачет в 8-м семестре для очной и в 9-м семестре для очно-заочной и заочной форм обучения.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8-м семестре для очной и в 9-м семестре для очно-заочной и заочной форм обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.	1.Общие причины происхождения любого несчастного случая. 2. Две классификации причин травматизма в строительстве. 3. Объективный и субъективный факторы безопасности 4. Основные способы выявления опасных и вредных факторов. 5. Основные способы защиты человека от опасностей и вредно-

		стей. 5. Виды надзора за охраной труда в строительстве. 6. Интегрированная, дополнительная и указательная ТБ. 7. Задачи по управлению охраной труда в строительной организации. 8. Ответственность и обязанности работодателя за состояние охраны труда 9. Ответственность и полномочия специалиста по охране труда. 10.Понятие о профессиональном риске, выявление, оценка. 11. Управление профессиональными рисками. 12.Три вида надзора за охраной труда 13. Страхование от несчастных случаев. 14. Организация обучения безопасным методам труда, проверка знаний. 15. Виды инструктажей, подготовка инструкций по охране труда.
2	Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.	16. Решения по безопасности труда в проектных документах. 17. Безопасность такелажных работ, выбор такелажных приспособлений. 18. Безопасная эксплуатация стальных канат и гибких строп. 19. Конструктивные решения балочных траверс и их расчет. 20. Организация рабочего места на высоте. 21. Условия безопасной эксплуатации строительных кранов. 22. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов. 23. Определение границ опасных зон строительных кранов. 24. Действие электрического тока на организм человека. 25. Критерии безопасности электрического тока. 26. Практические меры защиты человека от действия электрического тока. 27. Защитное заземление, конструктивные решения. 28. Защитное зануление, конструктивное решение. 29. Принципы защиты от атмосферного электричества. 30. Конструктивные решения молниезащит. 31. Защита от статического электричества. 32. Безопасность сосудов, работающих под давлением. Типовое задание. Подготовка плана обустройства строительной площадки в соответствии с требованиями охраны труда и пожарной безопасности.
3	Пожарная безопасность в строительстве.	33. Основные сведения о процессе горения. 34. Основные взрывопожароопасные параметры горючих веществ. 35.Горючесть строительных материалов. 36. Категории производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности. 37. Огнестойкость строительных конструкций. 38. Огнестойкость железобетонных конструкций. 39. Способы повышения пределов огнестойкости металлических конструкций. 40. Огнестойкость зданий и сооружений, требуемая и реализуемая степени огнестойкости. 41. Условия безопасной эвакуации людей. 42. Способы и средства тушения пожара. 43. Наружное и внутреннее пожарное водоснабжение.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 8-м семестре для очной и в 9-м семестре для очно-заочной и заочной форм обучения;
- домашнее задание в 8-м семестре для очной и в 9-м семестре для очно-заочной и заочной форм обучения.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Общие вопросы управления охраной труда в строительстве*».*

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:

1.Общие причины происхождения любого несчастного случая.
2. Две классификации причин травматизма в строительстве.
3. Объективный и субъективный факторы безопасности
4. Основные способы выявления опасных и вредных факторов.
5. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей.
5. Виды надзора за охраной труда в строительстве.
6. Интегрированная, дополнительная и указательная ТБ.
7. Задачи по управлению охраной труда в строительной организации.
8. Ответственность и обязанности работодателя за состояние охраны труда
9. Ответственность и полномочия специалиста по охране труда.
10.Понятие о профессиональном риске, выявление, оценка.
11. Управление профессиональными рисками.
12.Три вида надзора за охраной труда
13. Страхование от несчастных случаев
14. Организация обучения безопасным методам труда, проверка знаний.
15. Виды инструктажей, подготовка инструкций по охране труда.

Домашнее задание по теме: «Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов».

Состав типового задания.

1. Рассчитать заземляющее устройство электроустановки при мощности трансформатора 90 кВ·А. Грунт суглинок с удельным сопротивлением $\rho_{изм}$ = 140 Ом · м . В качестве заземлителей применить стальные трубы диаметром d = 0,08 м и длиной $l_в$ = 2,0 м, горизонтальная соединительная полоса сечением 4 х 40 мм. Заземлители расположить в плане по замкнутому контуру, расстояние между стержнями a = 4 м, глубина заглубления h = 0,8 м.

2. Гибкий строп использует каната ЛК-РО (ГОСТ 7668-80). Определить диаметр каната для строповки груза величиной Q = 80 кН, если известно, что число ветвей стропа m = 4 и что ветви стропа расположены под углом α = 30° к вертикали.

3. Рассчитать на прочность траверсу, работающую на сжатие, для подъема балки весом P = 90 кН, длина траверсы 5 м, угол α = 45°.

4. Запроектировать молниезащиту и рассчитать ее конструкцию для объекта из двух цилиндрических резервуаров, используемых для хранения нефтепродуктов. Диаметр резервуаров 12 м, высота 8 м, расстояния между ними 8 м.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8-м семестре для очной и в 9-м семестре для очно-заочной и заочной форм обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12	Охрана труда в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел «Охрана труда в строительстве») [Электронный ресурс] : учебное пособие – 3-е изд. (эл.). – Электрон. Текстовые дан. (1 файл pdf : 114 с.). – Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. – (Охрана труда). – ISBN 978-5-7264-1594-9	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/78.pdf
2	Информационная поддержка принятия решений в сфере охраны труда : учебное пособие для студентов строительных специальностей и направлений всех форм обучения / В. М. Дмитриев, Ж. Е. Зимнухова, В. Г. Однолько, Е. А. Сергеева. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-1389-7.	http://www.iprbookshop.ru/64095.html
3	Колотушкин, В. В. Безопасность жизнедеятельности при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-1090-1	https://www.iprbookshop.ru/108281.html
4	Карнаух, Н. Н. Охрана труда : учебник для вузов / Н. Н. Карнаух. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02584-2	https://urait.ru/bcode/468420
5	Стасева, Е. В. Организация охраны труда на предприятиях : учебное пособие / Е. В. Стасева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-9729-0692-5	https://www.iprbookshop.ru/114941.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Охрана труда и техника безопасности в строительстве : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство по профилю "Промышленное и гражданское строительство" / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. социальной безопасности в строительстве ; сост.: Е. Б. Сугак ; [рец. А. А. Пижурин]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Строительство) http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2019/95.pdf

Электронные образовательные ресурсы
(*для программ очно-заочной, заочной формы обучения*)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/switcher/list/subject_id/1667

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12	Охрана труда в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12	Охрана труда в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предо-

	Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	ставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.13	Основы водоснабжения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Ефремов Р.В.
профессор	д.т.н., профессор	Первов А.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы водоснабжения промышленных предприятий» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования современных систем водоподготовки промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной, и экологической безопасности
	ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8 Оценка качества воды
ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора действующих нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию и конструированию систем водоподготовки и обработки оборотной воды.
ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	**Знает** методы и технологические схемы подготовки воды для промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие требования норм санитарной и экологической безопасности. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки соответствия системы водоснабжения требованиям норм санитарной и экологической безопасности.
ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора исходных данных и систематизации информации об объекте для проектирования систем водоподготовки и обработки оборотной воды.
ПК-4.8 Оценка качества воды	**Знает** показатели качества природных вод и требования к качеству воды для различных потребителей на промышленных предприятиях и объектах теплоэнергетики. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора технологической схемы на основе оценки качества исходной воды и требований потребителей.
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора исходных данных и систематизации информации об объекте для проектирования систем водоподготовки и обработки оборотной воды.
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию систем водоподготовки и обработки оборотной воды.
ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Знает** устройство, конструкции и принцип работы сооружений и технологической оборудования систем водоподготовки и обработки оборотной воды. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем водоснабжения промышленных предприятий в соответствии с техническим заданием на проектирование.
ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** рационального подхода к выбору типовых технологических, конструкционных и проектных решений в системах водного хозяйства промышленного предприятия.
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной	**Знает** методику оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)	водоснабжения промышленных предприятий. **Имеет навыки (начального уровня)** оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения промышленных предприятий.
ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методики расчета сооружений и технологического оборудования систем водоснабжения промышленных предприятий. **Имеет навыки (начального уровня)** расчета и выбора сооружений и технологического оборудования систем водоснабжения промышленных предприятий.
ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** составления текстовой части проектной документации сооружений водоснабжения промышленных предприятий в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	7	8	–	4	–	16	26	18	*контрольная работа (р. 1-2), защита отчёта по лабораторным работам (р.2)*
2	Умягчение и обессоливание воды.	7	12	4	4	–				
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты.	7	12	–	4	–				

	Обработка и охлаждение оборотной воды.									
	Итого:	7	32	4	12	–	16	26	18	*Зачет с оценкой, защита КР*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	8	2	2	2	–	16	59	27	*контрольная работа (р. 1-2), защита отчёта по лабораторным работам (р.2)*
2	Умягчение и обессоливание воды.	8								
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	8								
	Итого:	8	2	2	2	–	16	59	27	*Зачет с оценкой, защита КР*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	8	–	2	2	–	8	69	27	*контрольная работа (р. 1-2), защита отчёта по лабораторным работам (р.2)*
2	Умягчение и обессоливание воды.	8								
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	8								
	Итого:	8	–	2	2	–	8	69	27	*Зачет с оценкой, защита КР*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	***Тема 1.1. Введение*** Современные системы водоснабжения промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики, основные пути их развития. Нормативно-техническое обеспечение проектирования систем водоснабжения промышленных предприятий. Достижения отечественной и зарубежной науки и техники в создании маловодных технологий и замкнутых системах водного хозяйства промышленных предприятий. ***Тема 1.2. Системы водоснабжения промышленных предприятий*** Потребители воды на промышленных площадках. Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Требования к качеству воды. Виды систем технического водоснабжения. Системы оборотного, прямоточного, последовательного, и оборотно-последовательного использования воды. Замкнутые системы водного хозяйства. Оборотное водоснабжение промпредприятий с учетом качества и технологических свойств добавочной и оборотной воды. Определение расходов воды и составление водного баланса промышленного предприятия. ***Тема 1.3. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.*** Водоснабжение водоемких предприятий: тепловых и атомных электростанций, ТЭЦ, предприятий цветной и черной металлургии, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств, предприятий химической, пищевой и текстильной промышленности. Потребители воды. Требования к качеству воды, схемы ее использования.
2	Умягчение и обессоливание воды.	***Тема 2.1. Предварительная подготовка воды*** Общие сведения по методам умягчения и обессоливания воды. Требования к качеству воды, подаваемые на ионообменные и мембранные установки. Сооружения и оборудование для осветления, обесцвечивания и обеззараживания воды. ***Тема 2.2. Умягчение воды*** Отраслевые стандарты для отдельных отраслей промышленности по жесткости и солесодержанию воды. Теоретические основы умягчения воды, классификация методов, технологическая и экономическая оценка, область применения. Термическое умягчение воды, сущность процесса, аппаратное оформление. Реагентные методы умягчения воды, сущность и химизм процессов. Технологические схемы и сооружения. Термохимический метод умягчения воды. Магнитная обработка воды. ***Тема 2.3. Умягчение воды катионированием*** Умягчение воды катионированием, сущность и химизм процессов. Катиониты, их свойства и регенерация. Катионитовые фильтры, их устройство и работа, вспомогательные устройства катионитовых установок.

		Технологические схемы натрий-катионирования. Водород-натрий-катионитовое умягчение воды. Сущность процессов, технологические схемы, область применения. Методы глубокого умягчения воды. Конструкции и расчет ионообменных фильтров. Реагентное хозяйство ионообменных установок. ***Тема 2.4. Обессоливание воды*** Методы обессоливания и опреснения воды. Сущность процессов, классификация, области применения. Принципиальное отличие методов опреснения без изменения агрегатного состояния воды от методов с изменением агрегатного состояния воды. Обессоливание воды дистилляцией, конструкции дистилляционных установок. ***Тема 2.5. Обессоливание воды ионитами*** Ионитовое обессоливание воды. Требования, предъявляемые к воде, поступающей на установки ионного обмена. Процессы Н-катионирования и ОН-анионирования. Сущность процесса, виды применяемых ионитов. Технологические схемы глубокого умягчения и частичного и полного обессоливания воды. Получение ультрачистой воды. Расчет и проектирование установок. ***Тема 2.6. Обессоливание воды с помощью мембранных технологий*** Обессоливание воды электродиализом. Сущность процесса, схемы аппаратов и установок, их проектирование и расчет. Электродеионизация. Обессоливание воды обратным осмосом. Сущность процесса, область применения, аппаратное оформление, расчет. Борьба с отложением солей на поверхности мембран. Комбинированные методы обессоливания воды. Основы проектирования и расчета установок обессоливания и опреснения воды обратным осмосом.
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	***Тема 3.1. Дегазация воды*** Влияние растворенных в воде газов на состояние системы промышленного водоснабжения в целом и ее отдельные элементы. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность процессов. Технологии и аппаратура для удаления из воды свободной углекислоты, сероводорода, метана, растворенного кислорода, методы расчета. ***Тема 3.2. Удаление из воды кремниевой кислоты*** Влияние кремнесодержащих вод на состояние отдельных элементов систем промышленного водоснабжения. Технология удаления из воды кремниевой кислоты, классификация методов. Сорбционное обескремнивание воды; фильтрационное обескремнивание, обескремнивание воды анионитами: сущность методов, используемые реагенты, технологические схемы, сооружения, расчетные параметры. ***Тема 3.3. Обработка охлаждающей воды*** Причины и виды зарастания охлаждающих аппаратов. Водный режим систем оборотного водоснабжения. Обработка охлаждающей воды для предупреждения накипеобразования и коррозии в трубопроводах и теплообменных аппаратах оборотных систем водоснабжения. Очистка охлаждающей воды от механических примесей. Методы борьбы с биообрастаниями систем водяного охлаждения. ***Тема 3.4. Охлаждение оборотной воды***

		Классификация оборотных вод по степени нагрева при их использовании в промышленности. Процессы теплообмена в испарительных охладителях. Параметры, характеризующие работу охладителей. Классификация способов охлаждения. Водохранилища-охладители. брызгальные бассейны. Градирни: открытые, башенные, вентиляторные и радиаторные. Водораспределительные, оросительные и другие устройства градирен. Водный баланс охладителей, потери воды в охладителях. Принцип их работы, схемы циркуляции воды, тепловой и аэродинамический расчет. ***Тема 3.5. Водоочистные комплексы промышленного водоснабжения*** Проектирование систем водоснабжения промышленных предприятий. Размещение водоочистных сооружений в промышленном узле. Решение высотной схемы и планировки водоочистных сооружений. Компоновка цеха химводоочистки, размещение реагентного хозяйства. Подсобные и обслуживающие помещения. Обеспечение требования норм санитарной и экологической безопасности при проектировании водоочистных комплексов промышленного водоснабжения. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	Обзорная лекция по разделам дисциплины. *Современные системы водоснабжения промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики, основные пути их развития.* *Потребители воды на промышленных площадках. Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды.* *Умягчение воды катионированием, сущность и химизм процессов. Катиониты, их свойства и регенерация.* *Обессоливание воды обратным осмосом. Сущность процесса, область применения, аппаратное оформление, расчет. Борьба с отложением солей на поверхности мембран.*
2	Умягчение и обессоливание воды.	
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	

Форма обучения – заочная
Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Умягчение и обессоливание воды.	*Лабораторная работа 1. Умягчение воды ионообменным методом* Изучение процесса умягчения воды ионным обменом. Построение графика работы катионитового фильтра. Определение рабочей и полной обменной емкости катионита. *Лабораторная работа 2. Определение характеристик мембранных аппаратов. Влияние давления, температуры и солесодержания на характеристики мембран* Изучение работы установки обратного осмоса. Построение экспериментальных зависимостей производительности и

		селективности обратноосмотических мембран от величины общего солесодержания исходной воды и величины рабочего давления.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Умягчение и обессоливание воды.	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Умягчение и обессоливание воды.	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	***Тема 1. Определение расходов воды промышленного предприятия*** Определение расходов воды для различных нужд промышленного предприятия. Режим водопотребления. ***Тема 2. Технико-экономическое обоснование выбора технологии водоподготовки*** Анализ требований к качеству подготовленной воды. Выбор технологии водоподготовки и водоисточника. Технико-экономическое обоснование выбора системы производственного водоснабжения. Экономическое сравнение вариантов по приведенным затратам.
2	Умягчение и обессоливание воды.	***Тема 3. Расчет сооружений предварительной подготовки*** Расчет сооружений предварительной подготовки воды перед ионным обменом и обратным осмосом. Расчет сооружений для реагентного умягчения. ***Тема 4. Расчет схем умягчения воды*** Расчет схем и сооружений водоподготовки: Na-катионирования, H-катионирования с «голодной» регенерацией, H-Na-катионирования. ***Тема 5. Расчет схем глубокого умягчения воды*** Расчет схем двухступенчатого Na-катионирования, последовательного H-Na-катионирования и схемы частичного обессоливания. ***Тема 6. Расчет схем обессоливания воды*** Расчет H- и OH-катионитовых фильтров в схемах частичного и глубокого обессоливания. ***Тема 7. Расчет установки обратного осмоса*** Расчет установки обратного осмоса: подбор мембран и параметров работы мембранной установки. Применение ЭВМ для расчета обратноосмотических установок.
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение	***Тема 8. Расчет вспомогательных сооружений схем водоподготовки*** Расчет вспомогательных сооружений схем водоподготовки: дегазаторов, декарбонизаторов, реагентного

	оборотной воды.	хозяйства. ***Тема 9. Расчет сооружений охлаждения оборотной воды*** Расчет сооружений охлаждения оборотной воды. Расчет башенных и вентиляторных градирен. ***Тема 10. Проектирование водоочистных комплексов*** Расчет и подбор резервуаров и насосного оборудования. Компоновка сооружений в здании станции водоподготовки.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	Технико-экономическое обоснование выбора технологии водоподготовки. Расчет схемы умягчения воды Na-катионированием. Расчет установки обратного осмоса.
2	Умягчение и обессоливание воды.	
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	Технико-экономическое обоснование выбора технологии водоподготовки. Расчет схемы умягчения воды Na-катионированием. Расчет установки обратного осмоса.
2	Умягчение и обессоливание воды.	
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;

- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	***Тема 1.1. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.*** (ознакомиться подробнее) Водоснабжение водоемких предприятий: тепловых и атомных электростанций, ТЭЦ, предприятий цветной и черной металлургии, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств, предприятий химической, пищевой и текстильной промышленности. Потребители воды. Требования к качеству воды, схемы ее использования.
2	Умягчение и обессоливание воды.	***Тема 2.1. Умягчение воды катионированием*** (проработать более углубленно) Катионитовые фильтры, их устройство и работа, вспомогательные устройства катионитовых установок. Технологические схемы натрий-катионирования. Водород-натрий-катионитовое умягчение воды. Сущность процессов, технологические схемы, область применения. Методы глубокого умягчения воды. Конструкции и расчет ионообменных фильтров. Реагентное хозяйство ионообменных установок. ***Тема 2.2. Обессоливание воды*** (проработать более углубленно) Методы обессоливания и опреснения воды. Сущность процессов, классификация, области применения. Принципиальное отличие методов опреснения без изменения агрегатного состояния воды от методов с изменением агрегатного состояния воды. Обессоливание воды дистилляцией, конструкции дистилляционных установок.
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	***Тема 3.1. Дегазация воды*** (ознакомиться подробнее) Влияние растворенных в воде газов на состояние системы промышленного водоснабжения в целом и ее отдельные элементы. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность процессов. Технологии и аппаратура для удаления из воды свободной углекислоты, сероводорода, метана, растворенного кислорода, методы расчета.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	***Тема 1.1. Введение*** Нормативно-техническое обеспечение проектирования систем водоснабжения

		промышленных предприятий. Достижения отечественной и зарубежной науки и техники в создании маловодных технологий и замкнутых системах водного хозяйства промышленных предприятий. ***Тема 1.2. Системы водоснабжения промышленных предприятий*** Виды систем технического водоснабжения. Системы оборотного, прямоточного, последовательного, и оборотно-последовательного использования воды. Замкнутые системы водного хозяйства. Оборотное водоснабжение промпредприятий с учетом качества и технологических свойств добавочной и оборотной воды. Определение расходов воды и составление водного баланса промышленного предприятия. ***Тема 1.3. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.*** Водоснабжение водоемких предприятий: тепловых и атомных электростанций, ТЭЦ, предприятий цветной и черной металлургии, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств, предприятий химической, пищевой и текстильной промышленности. Потребители воды. Требования к качеству воды, схемы ее использования. ***Определение расходов воды промышленного предприятия*** Определение расходов воды для различных нужд промышленного предприятия. Режим водопотребления. ***Технико-экономическое обоснование выбора технологии водоподготовки*** Анализ требований к качеству подготовленной воды. Выбор технологии водоподготовки и водоисточника. Технико-экономическое обоснование выбора системы производственного водоснабжения. Экономическое сравнение вариантов по приведенным затратам.
2	Умягчение и обессоливание воды.	***Тема 2.1. Предварительная подготовка воды*** Общие сведения по методам умягчения и обессоливания воды. Требования к качеству воды, подаваемые на ионообменные и мембранные установки. Сооружения и оборудование для осветления, обесцвечивания и обеззараживания воды. ***Тема 2.2. Умягчение воды*** Отраслевые стандарты для отдельных отраслей промышленности по жесткости и солесодержанию воды. Теоретические основы умягчения воды, классификация методов, технологическая и экономическая оценка, область применения. Термическое умягчение воды, сущность процесса, аппаратное оформление. Реагентные методы умягчения воды, сущность и химизм процессов. Технологические схемы и сооружения.

		Термохимический метод умягчения воды. Магнитная обработка воды. ***Тема 2.3. Умягчение воды катионированием*** Катионитовые фильтры, их устройство и работа, вспомогательные устройства катионитовых установок. Технологические схемы натрий-катионирования. Водород-натрий-катионитовое умягчение воды. Сущность процессов, технологические схемы, область применения. Методы глубокого умягчения воды. Конструкции и расчет ионообменных фильтров. Реагентное хозяйство ионообменных установок. ***Тема 2.4. Обессоливание воды*** Методы обессоливания и опреснения воды. Сущность процессов, классификация, области применения. Принципиальное отличие методов опреснения без изменения агрегатного состояния воды от методов с изменением агрегатного состояния воды. Обессоливание воды дистилляцией, конструкции дистилляционных установок. ***Тема 2.5. Обессоливание воды ионитами*** Ионитовое обессоливание воды. Требования, предъявляемые к воде, поступающей на установки ионного обмена. Процессы Н-катионирования и ОН-анионирования. Сущность процесса, виды применяемых ионитов. Технологические схемы глубокого умягчения и частичного и полного обессоливания воды. Получение ультрачистой воды. Расчет и проектирование установок. ***Тема 2.6. Обессоливание воды с помощью мембранных технологий*** Обессоливание воды электродиализом. Сущность процесса, схемы аппаратов и установок, их проектирование и расчет. Электродеионизация. Комбинированные методы обессоливания воды. Основы проектирования и расчета установок обессоливания и опреснения воды обратным осмосом. ***Расчет сооружений предварительной подготовки*** Расчет сооружений предварительной подготовки воды перед ионным обменом и обратным осмосом. Расчет сооружений для реагентного умягчения. ***Расчет схем умягчения воды*** Расчет схем и сооружений водоподготовки: Na-катионирования, Н-катионирования с «голодной» регенерацией, Н-Na-катионирования. ***Расчет схем глубокого умягчения воды*** Расчет схем двухступенчатого Na-катионирования, последовательного Н-Na-катионирования и схемы частичного обессоливания. ***Расчет схем обессоливания воды*** Расчет Н- и ОН-катионитовых фильтров в схемах частичного и глубокого обессоливания. ***Расчет установки обратного осмоса*** Расчет установки обратного осмоса: подбор мембран и параметров работы мембранной установки.

		Применение ЭВМ для расчета обратноосмотических установок. *Лабораторная работа 1. Умягчение воды ионообменным методом* Изучение процесса умягчения воды ионным обменом. Построение графика работы катионитового фильтра. Определение рабочей и полной обменной емкости катионита. *Лабораторная работа 2. Определение характеристик мембранных аппаратов. Влияние давления, температуры и солесодержания на характеристики мембран* Изучение работы установки обратного осмоса. Построение экспериментальных зависимостей производительности и селективности обратноосмотических мембран от величины общего солесодержания исходной воды и величины рабочего давления.
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	***Тема 3.1. Дегазация воды*** Влияние растворенных в воде газов на состояние системы промышленного водоснабжения в целом и ее отдельные элементы. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность процессов. Технологии и аппаратура для удаления из воды свободной углекислоты, сероводорода, метана, растворенного кислорода, методы расчета. ***Тема 3.2. Удаление из воды кремниевой кислоты*** Влияние кремнесодержащих вод на состояние отдельных элементов систем промышленного водоснабжения. Технология удаления из воды кремниевой кислоты, классификация методов. Сорбционное обескремнивание воды; фильтрационное обескремнивание, обескремнивание воды анионитами: сущность методов, используемые реагенты, технологические схемы, сооружения, расчетные параметры. ***Тема 3.3. Обработка охлаждающей воды*** Причины и виды зарастания охлаждающих аппаратов. Водный режим систем оборотного водоснабжения. Обработка охлаждающей воды для предупреждения накипеобразования и коррозии в трубопроводах и теплообменных аппаратах оборотных систем водоснабжения. Очистка охлаждающей воды от механических примесей. Методы борьбы с биообрастаниями систем водяного охлаждения. ***Тема 3.4. Охлаждение оборотной воды*** Классификация оборотных вод по степени нагрева при их использовании в промышленности. Процессы теплообмена в испарительных охладителях. Параметры, характеризующие работу охладителей. Классификация способов охлаждения. Водохранилища-охладители. брызгальные бассейны. Градирни: открытые, башенные, вентиляторные и радиаторные. Водораспределительные, оросительные и другие устройства градирен.

		Водный баланс охладителей, потери воды в охладителях. Принцип их работы, схемы циркуляции воды, тепловой и аэродинамический расчет. ***Тема 3.5. Водоочистные комплексы промышленного водоснабжения*** Проектирование систем водоснабжения промышленных предприятий. Размещение водоочистных сооружений в промышленном узле. Решение высотной схемы и планировки водоочистных сооружений. Компоновка цеха химводоочистки, размещение реагентного хозяйства. Подсобные и обслуживающие помещения. Обеспечение требования норм санитарной и экологической безопасности при проектировании водоочистных комплексов промышленного водоснабжения. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения. ***Расчет вспомогательных сооружений схем водоподготовки*** Расчет вспомогательных сооружений схем водоподготовки: дегазаторов, декарбонизаторов, реагентного хозяйства. ***Расчет сооружений охлаждения оборотной воды*** Расчет сооружений охлаждения оборотной воды. Расчет башенных и вентиляторных градирен. ***Проектирование водоочистных комплексов*** Расчет и подбор резервуаров и насосного оборудования. Компоновка сооружений в здании станции водоподготовки.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	***Тема 1.1. Введение*** Современные системы водоснабжения промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики, основные пути их развития. Нормативно-техническое обеспечение проектирования систем водоснабжения промышленных предприятий. Достижения отечественной и зарубежной науки и техники в создании маловодных технологий и замкнутых системах водного хозяйства промышленных предприятий. ***Тема 1.2. Системы водоснабжения промышленных предприятий*** Потребители воды на промышленных площадках. Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Требования к качеству воды. Виды систем технического водоснабжения. Системы оборотного, прямоточного, последовательного, и оборотно-последовательного использования воды. Замкнутые системы водного

		хозяйства. Оборотное водоснабжение промпредприятий с учетом качества и технологических свойств добавочной и оборотной воды. Определение расходов воды и составление водного баланса промышленного предприятия. ***Тема 1.3. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.*** Водоснабжение водоемких предприятий: тепловых и атомных электростанций, ТЭЦ, предприятий цветной и черной металлургии, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств, предприятий химической, пищевой и текстильной промышленности. Потребители воды. Требования к качеству воды, схемы ее использования. ***Определение расходов воды промышленного предприятия*** Определение расходов воды для различных нужд промышленного предприятия. Режим водопотребления. ***Технико-экономическое обоснование выбора технологии водоподготовки*** Анализ требований к качеству подготовленной воды. Выбор технологии водоподготовки и водоисточника. Технико-экономическое обоснование выбора системы производственного водоснабжения. Экономическое сравнение вариантов по приведенным затратам.
2	Умягчение и обессоливание воды.	***Тема 2.1. Предварительная подготовка воды*** Общие сведения по методам умягчения и обессоливания воды. Требования к качеству воды, подаваемые на ионообменные и мембранные установки. Сооружения и оборудование для осветления, обесцвечивания и обеззараживания воды. ***Тема 2.2. Умягчение воды*** Отраслевые стандарты для отдельных отраслей промышленности по жесткости и солесодержанию воды. Теоретические основы умягчения воды, классификация методов, технологическая и экономическая оценка, область применения. Термическое умягчение воды, сущность процесса, аппаратное оформление. Реагентные методы умягчения воды, сущность и химизм процессов. Технологические схемы и сооружения. Термохимический метод умягчения воды. Магнитная обработка воды. ***Тема 2.3. Умягчение воды катионированием*** Умягчение воды катионированием, сущность и химизм процессов. Катиониты, их свойства и регенерация. Катионитовые фильтры, их устройство и работа, вспомогательные устройства катионитовых установок. Технологические схемы натрий-катионирования. Водород-натрий-катионитовое умягчение воды. Сущность

		процессов, технологические схемы, область применения. Методы глубокого умягчения воды. Конструкции и расчет ионообменных фильтров. Реагентное хозяйство ионообменных установок. ***Тема 2.4. Обессоливание воды*** Методы обессоливания и опреснения воды. Сущность процессов, классификация, области применения. Принципиальное отличие методов опреснения без изменения агрегатного состояния воды от методов с изменением агрегатного состояния воды. Обессоливание воды дистилляцией, конструкции дистилляционных установок. ***Тема 2.5. Обессоливание воды ионитами*** Ионитовое обессоливание воды. Требования, предъявляемые к воде, поступающей на установки ионного обмена. Процессы Н-катионирования и ОН-анионирования. Сущность процесса, виды применяемых ионитов. Технологические схемы глубокого умягчения и частичного и полного обессоливания воды. Получение ультрачистой воды. Расчет и проектирование установок. ***Тема 2.6. Обессоливание воды с помощью мембранных технологий*** Обессоливание воды электродиализом. Сущность процесса, схемы аппаратов и установок, их проектирование и расчет. Электродеионизация. Обессоливание воды обратным осмосом. Сущность процесса, область применения, аппаратное оформление, расчет. Борьба с отложением солей на поверхности мембран. Комбинированные методы обессоливания воды. Основы проектирования и расчета установок обессоливания и опреснения воды обратным осмосом. ***Расчет сооружений предварительной подготовки*** Расчет сооружений предварительной подготовки воды перед ионным обменом и обратным осмосом. Расчет сооружений для реагентного умягчения. ***Расчет схем умягчения воды*** Расчет схем и сооружений водоподготовки: Na-катионирования, Н-катионирования с «голодной» регенерацией, Н-Na-катионирования. ***Расчет схем глубокого умягчения воды*** Расчет схем двухступенчатого Na-катионирования, последовательного Н-Na-катионирования и схемы частичного обессоливания. ***Расчет схем обессоливания воды*** Расчет Н- и ОН-катионитовых фильтров в схемах частичного и глубокого обессоливания. ***Расчет установки обратного осмоса*** Расчет установки обратного осмоса: подбор мембран и параметров работы мембранной установки. Применение ЭВМ для расчета обратноосмотических установок. *Лабораторная работа 1. Умягчение воды*

		ионообменным методом Изучение процесса умягчения воды ионным обменом. Построение графика работы катионитового фильтра. Определение рабочей и полной обменной емкости катионита. *Лабораторная работа 2. Определение характеристик мембранных аппаратов. Влияние давления, температуры и солесодержания на характеристики мембран* Изучение работы установки обратного осмоса. Построение экспериментальных зависимостей производительности и селективности обратноосмотических мембран от величины общего солесодержания исходной воды и величины рабочего давления.
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	***Тема 3.1. Дегазация воды*** Влияние растворенных в воде газов на состояние системы промышленного водоснабжения в целом и ее отдельные элементы. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность процессов. Технологии и аппаратура для удаления из воды свободной углекислоты, сероводорода, метана, растворенного кислорода, методы расчета. ***Тема 3.2. Удаление из воды кремниевой кислоты*** Влияние кремнесодержащих вод на состояние отдельных элементов систем промышленного водоснабжения. Технология удаления из воды кремниевой кислоты, классификация методов. Сорбционное обескремнивание воды; фильтрационное обескремнивание, обескремнивание воды анионитами: сущность методов, используемые реагенты, технологические схемы, сооружения, расчетные параметры. ***Тема 3.3. Обработка охлаждающей воды*** Причины и виды зарастания охлаждающих аппаратов. Водный режим систем оборотного водоснабжения. Обработка охлаждающей воды для предупреждения накипеобразования и коррозии в трубопроводах и теплообменных аппаратах оборотных систем водоснабжения. Очистка охлаждающей воды от механических примесей. Методы борьбы с биообрастаниями систем водяного охлаждения. ***Тема 3.4. Охлаждение оборотной воды*** Классификация оборотных вод по степени нагрева при их использовании в промышленности. Процессы теплообмена в испарительных охладителях. Параметры, характеризующие работу охладителей. Классификация способов охлаждения. Водохранилища-охладители. брызгальные бассейны. Градирни: открытые, башенные, вентиляторные и радиаторные. Водораспределительные, оросительные и другие устройства градирен. Водный баланс охладителей, потери воды в охладителях. Принцип их работы, схемы циркуляции воды, тепловой и аэродинамический расчет.

		Тема 3.5. Водоочистные комплексы промышленного водоснабжения Проектирование систем водоснабжения промышленных предприятий. Размещение водоочистных сооружений в промышленном узле. Решение высотной схемы и планировки водоочистных сооружений. Компоновка цеха химводоочистки, размещение реагентного хозяйства. Подсобные и обслуживающие помещения. Обеспечение требования норм санитарной и экологической безопасности при проектировании водоочистных комплексов промышленного водоснабжения. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения. ***Расчет вспомогательных сооружений схем водоподготовки*** Расчет вспомогательных сооружений схем водоподготовки: дегазаторов, декарбонизаторов, реагентного хозяйства. ***Расчет сооружений охлаждения оборотной воды*** Расчет сооружений охлаждения оборотной воды. Расчет башенных и вентиляторных градирен. ***Проектирование водоочистных комплексов*** Расчет и подбор резервуаров и насосного оборудования. Компоновка сооружений в здании станции водоподготовки.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.13	Основы водоснабжения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (начального уровня) выбора действующих нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию и конструированию систем водоподготовки и обработки оборотной воды.	1, 2, 3	Защита КР
Знает методы и технологические схемы подготовки воды для промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие требования норм санитарной и	1, 2, 3	Зачет с оценкой, контрольная работа (р. 1-2), защита отчёта по лабораторным

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
экологической безопасности.		работам (р. 2).
Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия системы водоснабжения требованиям норм санитарной и экологической безопасности.	1, 2, 3	Контрольная работа (р. 1-2), защита КР
Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных и систематизации информации об объекте для проектирования систем водоподготовки и обработки оборотной воды.	1, 2, 3	Контрольная работа (р. 1-2), защита КР
Знает показатели качества природных вод и требования к качеству воды для различных потребителей на промышленных предприятиях и объектах теплоэнергетики.	1, 2, 3	Зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) выбора технологической схемы на основе оценки качества исходной воды и требований потребителей.	1, 2, 3	Контрольная работа (р. 1-2), защита КР
Имеет навыки (начального уровня) выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию систем водоподготовки и обработки оборотной воды.	1, 2, 3	Защита КР
Знает устройство, конструкции и принцип работы сооружений и технологической оборудования систем водоподготовки и обработки оборотной воды.	1, 2, 3	Защита КР
Имеет навыки (начального уровня) выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем водоснабжения промышленных предприятий в соответствии с техническим заданием на проектирование.	1, 2, 3	Контрольная работа (р. 1-2), защита КР
Имеет навыки (начального уровня) рационального подхода к выбору типовых технологических, конструкционных и проектных решений в системах водного хозяйства промышленного предприятия.	1, 2, 3	Защита отчёта по лабораторным работам (р. 2), защита КР
Имеет навыки (основного уровня) оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	1, 2, 3	Защита КР
Знает методику оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения промышленных предприятий.	3	Зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения промышленных предприятий.	3	Защита КР
Знает методики расчета сооружений и технологического оборудования систем водоснабжения промышленных предприятий.	2, 3	Зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) расчета и выбора	1, 2, 3	Защита КР

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
сооружений и технологического оборудования систем водоснабжения промышленных предприятий.		
Имеет навыки (основного уровня) составления текстовой части проектной документации сооружений водоснабжения промышленных предприятий в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.	1, 2, 3	Защита КР

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. *Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета*

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- защита КР в 7 семестре (очная форма обучения); в 8 семестре (очно-заочная форма обучения); в 8 семестре (заочная форма обучения)

• дифференцированный зачет в 7 семестре (очная форма обучения); в 8 семестре (очно-заочная форма обучения); в 8 семестре (заочная форма обучения)

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 7 семестре (очная форма обучения), в 8 семестре (очно-заочная форма обучения), в 8 семестре (заочная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	1. Схемы водоснабжения промышленных предприятий. 2. Прямоточная система производственного водоснабжения. 3. Система производственного водоснабжения с повторным использованием воды. 4. Оборотная система производственного водоснабжения. 5. Баланс воды в оборотных системах. Продувка оборотных систем и ее назначение. 6. Виды потерь воды в оборотных системах, причины их вызывающие. 7. Подпитка оборотных систем добавочной водой и почему она необходима.
2	Умягчение и обессоливание воды.	8. Технологическая схема предварительной подготовки воды из поверхностного источника перед ионным обменом. 9. Технологическая схема предварительной подготовки воды из поверхностного источника перед обратным осмосом. 10. Технологическая схема очистки маломутной воды перед ионным обменом. 11. Методы умягчения воды в водоподготовке. Область применения. 12. Известковый и известково-содовый методы умягчения воды. 13. Содово-натриевый и бариевый методы умягчения воды. 14. Термические методы умягчения воды. 15. Ионообменное умягчение воды. Свойство и марки катионитов. Полная и рабочая обменные емкости. 16. Основные принципы расчета одноступенчатой установки умягчения воды методом Na-катионирования. 17. Умягчение воды параллельным H-Na катионированием. Схема, область применения, параметры процесса. 18. Умягчение воды последовательным H-Na катионированием. Схема, область применения, параметры процесса. 19. Конструкция и оборудование напорного катионитового фильтра. 20. Конструкция противоточного катионитового фильтра. 21. Регенерация катионитовых фильтров. Параметры ведения процесса. 22. Способы приготовления и подачи регенерационных растворов в катионитовые фильтры. Оборудование солевого и кислотного хозяйства катионитовых установок. 23. Опреснение воды методом дистилляции. Виды опреснительных установок. 24. Схема одноступенчатой испарительной установки. 25. Схема работы термокомпрессионной испарительной

		установки. 26. Технологические схемы глубокого обессоливания воды методом ионного обмена. 27. Принципы расчета установок ионообменного обессоливания воды. 28. Основы опреснения воды методом электродиализа. Теоретические основы процесса и устройство электродиализной установки. 29. Принципы расчета электродиализной установки. Методы предотвращения отложений в электродиализных установках. 30. Основы опреснения воды методом обратного осмоса. Теоретические основы процесса и устройство обратноосмотической установки. 31. Технологическая схема обработки воды методом обратного осмоса. Принципы расчета установки обратного осмоса. 32. Технологические схемы глубокого обессоливания воды.
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	33. Физические методы дегазации воды. 34. Химические методы дегазации воды. 35. Конструкция дегазаторов. Основные параметры работы. 36. Методы удаления свободной углекислоты из воды. 37. Методы удаления растворенного кислорода из воды. 38. Методы удаления сероводорода из воды. 39. Методы удаления кремниевой кислоты из воды. 40. Требования к качеству охлаждающей воды в оборотных системах водоснабжения. 41. Классификация охлаждающих систем, принципы их работы. 42. Водохранилища-охладители, принцип работы. 43. Брызгальные бассейны. Оборудование, расчет, эксплуатация. 44. Градирни. Схемы башенных градирен. Водораспределительные системы. 45. Вентиляторные градирни. Схемы вентиляторных градирен. Конструктивные особенности. 46. Распределительные и оросительные устройства градирен. 47. Причины, вызывающие изменения качественного и количественного состава циркуляционной воды в оборотных системах. 48. Предотвращение биологических обрастаний в оборотных системах. 49. Предотвращение образования отложений малорастворимых солей в оборотных системах. 50. Коррупционные риски в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения промышленных предприятий.

2.1.2. *Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Тематики курсовой работы:

1. Подготовка воды для водогрейных котлов.

2. Подготовка воды для бойлеров.
3. Подготовка воды для паровых котлов среднего давления.
4. Подготовка воды для паровых котлов с высокой температурной напряженностью.
5. Подготовка воды для паровых котлов высокого давления.
6. Подготовка обессоленной воды для … (отрасль промышленности).

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

Курсовой проект включает пояснительную записку (30-40 страниц машинописного текста) с эскизами и графическую часть на 1 листе формата А1 (594 х 840 мм). Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской.

В пояснительно-расчетную записку включают следующие разделы:

- исходные данные для проектирования системы водоподготовки промпредприятия;
- обоснование выбора технологической схемы водоподготовки;
- расчет основных элементов технологической схемы;
- расчет вспомогательных элементов технологической схемы (по заданию);
- определение экономических показателей (по заданию).

Графическая часть курсовой работы выполняется на 1-2 листах формата А1 и включает:

– технологическую схему системы водоподготовки;

– компоновку сооружений и оборудования водоподготовки (план цеха химводоподготовки в масштабе 1:100 с размещением основного водоподготовительного оборудования, насосов и сооружений реагентного хозяйства).

Рекомендуемые схемы водоподготовки – умягчение с помощью ионного обмена, частичное или глубокое обессоливание с помощью ионного обмена, частичное или глубокое обессоливание с помощью обратного осмоса и ионного обмена.

При разработке курсового проекта расчеты могут быть выполнены на ЭВМ с использованием математических моделей.

Состав типового задания на выполнение курсовой работы:

1. Показатели качества исходной воды.
2. Назначение водоподготовки.
3. Требуемая производительность станции водоподготовки.
4. Дополнительные данные.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы (для очной, очно-заочной и заочной форм обучения).

1. Чем обоснован выбор схемы водоподготовки?
2. Объясните принцип расчета приведенных затрат на систему водоподготовки.
3. Предложите альтернативную схему для заданного качества воды и цели водоподготовки.
4. Приведите параметры работы осветлителя со слоем взвешенного осадка.
5. Приведите параметры работы напорного осветлительного фильтра.
6. Опишите работу реагентного хозяйства узла предварительной обработки воды.
7. Назовите параметры качества воды на входе и входе системы водоподготовки.
8. Приведите параметры работы натрий-катионитового фильтра.
9. Опишите процедуру регенерации натрий-катионитового фильтра.
10. Приведите параметры работы Н-катионитового фильтра.
11. Опишите процедуру регенерации Н-катионитового фильтра.
12. Опишите механизм умягчения воды натрий-катионированием.
13. Назначение задвижек на обвязке катионитного фильтра.

14. Факторы, влияющие на обменную емкость катионитного фильтра.
15. От чего зависит межрегенерационный интервал катионитного фильтра?
16. На какие параметры работы натрий-катионитового фильтра влияет жесткость исходной воды?
17. Приведите параметры работы обратноосмотической установки?
18. От чего зависит выход фильтрата обратноосмотической установки?
19. Перечислите требования к качеству исходной воды, подаваемой на обратноосмотическую установку.
20. Охарактеризуйте состав сточных вод после ионообменных фильтров.
21. Охарактеризуйте состав сточных вод после обратноосмотической установки.
22. Приведите параметры работы ОН-аниионитовых фильтров первой и второй степени.
23. Опишите процедуру регенерации ОН-анионитового фильтра.
24. Назначение декарбонизатора и параметры его работы.
25. Какие новые технические решения использованы в курсовой работе?
26. Какие новые технологии применены в процессах очистки воды?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. *Перечень форм текущего контроля:*

- защита отчёта по лабораторным работам в 7 семестре (очная форма обучения), в 8 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 9 семестре (очно-заочная форма обучения);
- контрольная работа (р. 1-2).

2.2.2. *Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Тема отчета по лабораторным работам: «Умягчение и обессоливание воды»
Типовые контрольные вопросы для защиты отчета по лабораторным работам:
Лабораторная работа 1. «Умягчение воды ионообменным методом».

1. Опишите ход выполнения работы.
2. Что такое жесткость воды, чем обусловлена, в каких единицах измеряется?
3. Виды жесткости воды.
4. Опишите принцип умягчения воды ионным обменом.
5. Что такое полная и рабочая обменная емкость катионита?
6. Виды катионитов, их характеристики.
7. Факторы, влияющие на рабочую обменную емкость катионита.

Лабораторная работа 2. «Определение характеристик мембранных аппаратов. Влияние давления, температуры и солесодержания на характеристики мембран».

1. Опишите ход выполнения работы.
2. Опишите принцип обессоливания воды обратным осмосом.
3. Характеристики обратноосмотических мембран.
4. Как давление влияет на рабочие характеристики мембранного аппарата?
5. Как температура влияет на рабочие характеристики мембранного аппарата?
6. Влияние солесодержания исходной воды на рабочие характеристики мембранного аппарата.
7. Выход фильтра и степень концентрирования – на что влияют, как назначаются?

Тема контрольной работы: «Водоснабжение промышленного предприятия»
Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Перечислите и кратко опишите системы производственного водоснабжения.

2. Основные потребители воды в промышленности, их характеристики, требования к качеству воды.

3. Приведите пример баланса воды в оборотной системе производственного водоснабжения.

4. Перечислите виды потерь воды в оборотных системах и укажите причины их вызывающие.

5. Что такое продувка оборотных систем, как она осуществляется?

6. Как изменяется качество циркуляционной воды в оборотных системах?

7. Схема, конструкция, принцип работы осветлителя со слоем взвешенного осадка типа ВТИ.

8. Схема, конструкция, принцип работы напорного осветлительного фильтра.

9. Методы умягчения воды в водоподготовке, области применения.

10. Реагентные методы умягчения воды (описать один из методов).

11. Термический метод умягчения воды.

12. Технологические схемы глубокого умягчения воды.

13. Схема, принцип работы катионитовой установки умягчения воды.

14. Характеристики ионитов. Полная и рабочая обменные емкости ионитов.

15. Технологические схемы умягчения воды H-Na-катионированием, области применения.

16. Основные расчетные параметры Na-катионитового фильтра.

17. Регенерация Na-катионитовых фильтров.

18. Методы обессоливания: области и особенности применения.

19. Опреснение воды методом дистилляции. Схемы опреснительных установок: адиабатная, многоступенчатая испарительная, термокомпрессионная испарительная.

20. Технологическая схема и конструкция электродиализной опреснительной установки.

21. Принцип обессоливания воды методом обратного осмоса. Основные параметры процесса.

22. Конструкция обратноосмотического мембранного аппарата.

23. Технологическая схема обессоливания воды методом обратного осмоса.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

- Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 7 семестре (очная форма обучения); в 8 семестре (очно-заочная форма обучения); в 8 семестре (заочная форма обучения)

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре (очная форма обучения); в 8 семестре (очно-заочная форма обучения); в 8 семестре (заочная форма обучения)

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.13	Основы водоснабжения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов В.А. Водоснабжение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 435 с. ISBN 978-5-16-010620-5	100
2	Фрог Б.Н. Водоподготовка: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 – «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: АСВ, 2014. – 500 с. ISBN 978-5-93093-974-3	30
3	Первов А.Г. Водоснабжение промышленных предприятий : учебник – Москва : АСВ, 2019. – 377 с. ISBN 978-5-4323-0219-9	15
4	Первов А.Г. Технологии очистки природных вод : учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата, направление 27800 "Строительство", профиль "Водоснабжение и водоотведение" / А. Г. Первов. – Москва : АСВ, 2016. – 600 с. ISBN 978-5-4323-0149-9	27

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Староверов С.В. Водоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]/ Староверов С.В., Киреев В.М.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 93 с.	http://www.iprbookshop.ru/28341.html
2	Гусаковский В.Б. Водоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусаковский В.Б., Вуглинская Е.Э.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 144 с.	http://www.iprbookshop.ru/74324.html
3	Васильченко, Ю. В. Физико-химические основы водоподготовки : учебное пособие / Ю. В. Васильченко, А. В. Губарев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 182 с. — ISBN 2227-8397.	http://www.iprbookshop.ru/80450.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Водоснабжение. Технология очистки природных вод : методические указания по выполнению лабораторных работ для бакалавров, обучающихся по направлению 270800 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» / составители А. Г. Первов [и др.]. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/30340.html (дата обращения: 30.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.13	Основы водоснабжения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.13	Основы водоснабжения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для проведения лабораторных работ **Ауд. 102 «Б» УЛБ**	РН-метр HANNA HI 210 РН-метр HANNA pHep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект (2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ (РМД) комплект Бюретка цифровая/титратор/ (4 шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) "Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)"

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Весы лабораторные ACCULAB Весы лабораторные EC-4100d1 Весы прецизионные электронные DX-300WP Витрина (2 шт.) Вольтамперометрический анализатор ТА-Lab Встряхивающий аппарат LS-120 (2 шт.) Деионизатор "Водолей" Дистиллятор АЭ-5 (2 шт.) ИБП тип 1 APS 900 для компьютера (5 шт.) Иономер лабораторный ИТАН Иономер портативный "Экотест-120-ИП" Кислородомер Oxi 3310 WTW Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (2 шт.) Компьютер /Тип № 2 Кондуктомер NANNA EC Кондуктометр проточный МАРК-602 Кресло CH-9801 (2 шт.) Лабораторный pH-метр HANNA HI 2215 (2 шт.) Лабораторный кондуктометр Cond 730 Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект (3 шт.) Лазерный анализатор размеров, зетапотенциала и массы частиц Мембрана RE 4040-BLF Мембрана RE 4040-BLN (2 шт.) Микродозатор одноканальный 2-10мл Ленпипет (6 шт.) Микроскоп Биомед МС-2 Zoom-стереоскопический Микроскоп МБС-10 Монитор Монитор BENQ 17 TFT T705 (3 шт.) Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Siries Core 2 Duo T6 Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 (4 шт.) Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект (2 шт.) Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn	WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Пробоотборник ПЭ-12220 (3 шт.) Программируемая печь для подготовки ПДП Проектор / Sony VPL-FX35 Система подготовки образцов для электронной микроскопии Системный блок тип 1 (3 шт.) Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI Спектрофотометр Unico 2800 Спектрофотометр для анализа количественного состава (3 шт.) Спектрофотометр, диапозон длин волн 340-900 Стенд " Установка для испытания патронных фильтров" Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения " Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов" Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембр Стенд" Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами" Стенд"Установка для изучения технологий повторного использования воды" Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой (2 шт.) Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой (2 шт.) Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.) Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 (2 шт.) Ультразвуковой расходомер "Portaflow 330" Установка наблюдения коагуляции SWS комплект (2 шт.) Флюориметр "Флюорат-02-03-М"комплект ФЭК КФК-3 Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой (2 шт.) Электро-химическая лаборатория	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.14	Основы водоотведения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д.т.н., профессор	Алексеев Е.В.
доцент	к.т.н., доцент	Алексеев С.Е.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы водоотведения промышленных предприятий» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования современных систем водоотведения и очистки сточных вод промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способен проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1.Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.5.Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
	ПК-4.7.Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1.Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2.Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3.Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.4.Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6.Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.8.Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.5.Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-6.7.Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1.Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Знает** перечень основных нормативно-технических документов, регламентирующих технические и технологические решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий
ПК-4.5.Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	**Имеет навыки (основного уровня)** оценки систем водного хозяйства предприятий в сфере охраны водных ресурсов, санитарной и экологической безопасности.
ПК-4.7.Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** выбора и систематизации информации о промышленном объекте водотведения.
ПК-5.1.Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** нормативную базу в области инженерных изысканий систем водоотведения промышленных предприятий
ПК-5.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** использования нормативно-технических и нормативно-методических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоотведения промышленных предприятий.
ПК-5.3. Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Знает** передовые методы и оборудование систем отведения и очистки сточных вод предприятий
	Имеет навыки (основного уровня) выявления аналогов технологий, оборудования и конструкций и применения их в соответствии с техническим заданием
ПК-5.4. Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** рационального подхода к выбору типовых технологических, конструкционных и проектных решений в системах водоотведения промышленного предприятия.
ПК-5.6.Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, применительно к системам водоотведения промышленных предприятий.
ПК-5.8.Оценка коррупционных рисков в производственной	**Знает** методику оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)	систем водоотведения промышленных предприятий.
ПК-6.5.Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методики расчета основных технологических параметров работы систем и сооружений водоотведения промышленных предприятий
ПК-6.7. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** составления текстовой части проектной документации сооружений водоотведения промышленных предприятий в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	8	6	–	4		18	36	18	*Контр.работа, защита отчета по ЛР (р.2)*

2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	8	12	4	16					
	Итого:		18	4	14		18	36	18	*Дифф. зачет, защита курсовой работы*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	9	2	–	–		10	65	27	*Контр.работа, защита отчета по ЛР (р.2)*
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	9	–	2	2					
	Итого:		2	2	2		10	65	27	*Дифф. зачет, защита курсовой работы*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	8	–	–	2		8	69	27	*Контр.работа, защита отчета по ЛР (р.2)*
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	8	–	2	–					
	Итого:		–	2	2		8	69	27	*Дифф. зачет, защита курсовой работы*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	**Тема 1.1. Нормативное обеспечение проектирования систем водоотведения промышленных предприятий**. Виды сточных вод промышленных предприятий. Особенности формирования и показателей. **Тема 1.2. Системы и схемы водоотведения**. Водоотводящие сети промышленных предприятий. Особенности конструирования. Особенности гидравлического расчета.
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	**Тема 2.1. Системы очистки сточных вод предприятий**. Механическая очистка сточных вод. Химическая и физико-химическая очистка сточных вод. Особенности биологической очистки производственных сточных вод. **Тема 2.2. Направления развития водного хозяйства предприятий отраслей промышленности.** Комплексный подход к решению задач очистки сточных вод и охраны водных объектов на примерах отраслей промышленности. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий.

Форма обучения очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	**Тема 1.2. Системы и схемы водоотведения.** Водоотводящие сети промышленных предприятий. Особенности конструирования. Особенности гидравлического расчета.
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	Темы раздела изучаются самостоятельно

Форма обучения – заочная.

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Системы очистки	**Тема: Физико-химическая очистка сточных вод.**

	сточных вод промышленных предприятий	Лабораторная работа №1: Изучение метода реагентного коагулирования; Лабораторная работа №2: Определение сорбционных свойств твердых сорбентов
		Защита отчёта по лабораторным работам

Форма обучения очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	**Тема: Физико-химическая очистка сточных вод**. «Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ».

Форма обучения заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	**Тема: Физико-химическая очистка сточных вод**. «Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ».

4.3 Практические занятия
Форма обучения очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	**Тема 1. Система водоотведения промышленного предприятия** 1.1. Общая оценка водоотводящей системы промышленных предприятий. 1.2. Определение показателей и условий выпуска сточных вод
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	**Тема 2. Системы очистки сточных вод промышленных предприятий** 2.1. Определение баланса материальных потоков системы водоотведения. 2.2. Формирование системы очистки сточных вод промышленного предприятия 2.3. Оборудование для механической очистки производственных сточных вод. 2.4. Принципы расчета сооружений для механической очистки производственных сточных вод 2.5. Принципы расчета сооружений и оборудования для химической очистки производственных сточных вод. 2.6. Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных вод. 2.7. Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных

		вод. 2.8. Системы биологической очистки сточных вод промышленных предприятий

Форма обучения очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	**Тема 2. Системы очистки сточных вод промышленных предприятий** Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы по теме

Форма обучения заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	**Тема 1. Система водоотведения промышленного предприятия** Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы по теме

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом;

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	**Водоотведение промышленных предприятий.** Изучение нормативных, рекомендательных и технических документов, регламентирующих водопотребление и водоотведение промышленными предприятиями. Системы и схемы водоотведения.

		Водоотводящие сети промышленных предприятий. Особенности конструирования. Изучения водоемких процессов промышленного производства, указанного в задании на выполнение курсового проекта по источникам информации.
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	**Основные процессы и оборудование для очистки производственных сточных вод**. Изучение процессов очистки сточных вод промышленного производства, указанного в задании на выполнение курсового проекта по источникам информации. **Принципы формирования рациональных систем водоотведения промышленных предприятий.** Взаимосвязь технологий очистки сточных вод разных видов обработки осадков промышленных предприятий. Совместная очистка производственных и бытовых сточных вод. промышленного производства, указанного в задании на выполнение курсового проекта, расчет технологического и специального оборудования, оформление графической части курсового проекта.

Форма обучения – очно-заочная (добавила таблицу)

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	**Тема 1.1. Нормативное обеспечение проектирования систем водоотведения промышленных предприятий**. Виды сточных вод промышленных предприятий. Особенности формирования и показателей. **Тема 1.2. Водоотведение промышленных предприятий** Изучения водоемких процессов промышленного производства, указанного в задании на выполнение курсового проекта по источникам информации.
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	**Тема 2.1. Системы очистки сточных вод предприятий**. Механическая очистка сточных вод. Химическая и физико-химическая очистка сточных вод. Особенности биологической очистки производственных сточных вод. **Тема 2.2. Направления развития водного хозяйства предприятий отраслей промышленности.** Комплексный подход к решению задач очистки сточных вод и охраны водных объектов на примерах отраслей промышленности. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий. **Тема 2.3. Основные процессы и оборудование для очистки производственных сточных вод**. Изучение процессов очистки сточных вод промышленного производства, указанного в задании на выполнение курсового проекта по источникам информации **Тема 2.4. Принципы формирования рациональных систем водоотведения промышленных предприятий.** Взаимосвязь технологий очистки сточных вод разных

		видов обработки осадков промышленных предприятий. Совместная очистка производственных и бытовых сточных вод. промышленного производства, указанного в задании на выполнение курсового проекта, расчет технологического и специального оборудования, оформление графической части курсового проекта. Лабораторная работа №1: Изучение метода реагентного коагулирования; Лабораторная работа №2: Определение сорбционных свойств твердых сорбентов. Практические занятия: Тема 1. Система водоотведения промышленного предприятия 1.1. Общая оценка водоотводящей системы промышленных предприятий. 1.2. Определение показателей и условий выпуска сточных вод **Тема 2. Системы очистки сточных вод промышленных предприятий** 2.1. Определение баланса материальных потоков системы водоотведения. 2.2. Формирование системы очистки сточных вод промышленного предприятия 2.3. Оборудование для механической очистки производственных сточных вод. 2.4. Принципы расчета сооружений для механической очистки производственных сточных вод 2.5. Принципы расчета сооружений и оборудования для химической очистки производственных сточных вод. 2.6. Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных вод. 2.7. Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных вод. 2.8. Системы биологической очистки сточных вод промышленных предприятий

Форма обучения – заочная (добавила таблицу)

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	**Тема 1.1. Нормативное обеспечение проектирования систем водоотведения промышленных предприятий**. Виды сточных вод промышленных предприятий. Особенности формирования и показателей. **Тема 1.2. Системы и схемы водоотведения**. Водоотводящие сети промышленных предприятий. Особенности конструирования. Особенности гидравлического расчета.
2	Системы очистки	**Тема 2.1. Системы очистки сточных вод предприятий**.

	сточных вод промышленных предприятий	Механическая очистка сточных вод. Химическая и физико-химическая очистка сточных вод. Особенности биологической очистки производственных сточных вод. **Тема 2.2. Направления развития водного хозяйства предприятий отраслей промышленности.** Комплексный подход к решению задач очистки сточных вод и охраны водных объектов на примерах отраслей промышленности. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий. **Тема 2.3. Основные процессы и оборудование для очистки производственных сточных вод**. Изучение процессов очистки сточных вод промышленного производства, указанного в задании на выполнение курсового проекта по источникам информации **Тема 2.4. Принципы формирования рациональных систем водоотведения промышленных предприятий.** Взаимосвязь технологий очистки сточных вод разных видов обработки осадков промышленных предприятий. Совместная очистка производственных и бытовых сточных вод. промышленного производства, указанного в задании на выполнение курсового проекта, расчет технологического и специального оборудования, оформление графической части курсового проекта. Лабораторная работа №1: Изучение метода реагентного коагулирования; Лабораторная работа №2: Определение сорбционных свойств твердых сорбентов. Практические занятия: Тема 1. Система водоотведения промышленного предприятия 1.1. Общая оценка водоотводящей системы промышленных предприятий. 1.2. Определение показателей и условий выпуска сточных вод **Тема 2. Системы очистки сточных вод промышленных предприятий** 2.1. Определение баланса материальных потоков системы водоотведения. 2.2. Формирование системы очистки сточных вод промышленного предприятия 2.3. Оборудование для механической очистки производственных сточных вод. 2.4. Принципы расчета сооружений для механической очистки производственных сточных вод 2.5. Принципы расчета сооружений и оборудования для химической очистки производственных сточных вод. 2.6. Принципы расчета сооружений и оборудования для

		физико-химической очистки производственных сточных вод. 2.7. Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных вод. 2.8. Системы биологической очистки сточных вод промышленных предприятий

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (защита курсовой работы, сдача зачета с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.14	Основы водоотведения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень основных нормативно-технических документов, регламентирующих технические и технологические решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.	1	*Зачет с оценкой, контрольная работа, защита курсовой работы*
Имеет навыки (начального уровня) оценки систем водного хозяйства предприятий в сфере	1	*Зачет с оценкой, контрольная работа,*

охраны водных ресурсов, санитарной и экологической безопасности.		*защита курсовой работы*
Имеет навыки (начального уровня) выбора и систематизации информации о промышленном объекте водотведения.	2	*Зачет с оценкой, контрольная работа, защита курсовой работы*
Знает нормативную базу в области инженерных изысканий систем водоотведения промышленных предприятий.	1, 2	*Зачет с оценкой, контрольная работа, защита курсовой работы*
Имеет навыки (основного уровня) использования нормативно-технических и нормативно-методических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоотведения промышленных предприятий.	1, 2	*Зачет с оценкой, контрольная работа, защита курсовой работы, защита отчета по ЛР*
Знает передовые методы и оборудование систем водоснабжения, отведения и очистки сточных вод предприятий	2	*Зачет с оценкой, контрольная работа, защита курсовой работы, защита отчета по ЛР*
Имеет навыки (основного уровня) выявления аналогов технологий, оборудования и конструкций и применения их в соответствии с техническим заданием.	2	*Зачет с оценкой, контрольная работа, защита курсовой работы*
Имеет навыки (основного уровня) рационального подхода к выбору типовых технологических, конструкционных и проектных решений в системах водоотведения промышленного предприятия.	2	*Зачет с оценкой, контрольная работа, защита курсовой работы, защита отчета по ЛР*
Имеет навыки (основного уровня) оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, применительно к системам водоотведения промышленных предприятий.	2	*Зачет с оценкой, контрольная работа, защита курсовой работы*
Знает методику оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий.	2	*Зачет с оценкой, контрольная работа, защита курсовой работы*
Знает методики расчета основных технологических параметров работы систем и сооружений водоотведения промышленных предприятий.	2	*Зачет с оценкой, контрольная работа, защита курсовой работы*
Имеет навыки (основного уровня) составления текстовой части проектной документации сооружений водоотведения промышленных предприятий в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.	2	*Зачет с оценкой, контрольная работа, защита курсовой работы*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме диффекренцированного зачета используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет с оценкой (8 семестр – очная форма обучения, 9 семестр – очно-заочная и заочная формы обучения);
- Защита курсовой работы (8 семестр – очная форма обучения, 9 семестр – очно-заочная и заочная формы обучения).

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 8 семестре (очная форма обучения);
в 9 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	1. Прямоточная система производственного водоотведения. 2. Система производственного водоотведения с повторным использованием воды. 3. Оборотная система производственного водопотребления.

		4. Баланс воды в оборотных системах. 5. Виды потерь воды в оборотных системах, причины их вызывающие. 6. Подпитка оборотных систем добавочной водой. 7. Требования к качеству технологической воды в оборотных системах водопотребления. 8. Мероприятия по защите водоемов от загрязнения сточными водами промышленности. 9. Классификация производственных сточных вод и общие принципы водоотведения. 10. Применение пластмассовых труб для производственных водоотводящих труб. 11. Формирование производственных сточных вод. Режимы водоотведения.
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	12. Выбор методов очистки производственных сточных вод по данным санитарно-химического анализа. 13. Назначение, конструкции и расчет усреднителей 14. Назначение, конструкция и принцип расчета открытых гидроциклонов. 15. Конструкция и применение напорных гидроциклонов для очистки сточных вод. 16. Методы интенсификации работы отстойников для очистки производственных сточных вод 17. Методы интенсификации механической очистки производственных сточных вод. 18. Назначение, конструкции и принцип расчета нефтеловушек. 19. Назначение, конструкции и принцип расчета жироловок. 20. Назначение, особенности конструкции и расчета смолоуловителя. 21. Статическая сорбция. Схемы процесса, материалы и область применения. 22. Схема процесса, материалы и область применения динамической сорбции. 23. Электрохимическое коагулирование. Конструкции аппаратов, область применения и принцип расчета. 24. Электрохимическое окисление. Конструкции аппаратов, область применения и принцип расчета. 25. Конструкции и расчет электрофлотационных сооружений для очистки сточных вод. 26. Экстракционный метод очистки производственных сточных вод. 27. Основные методы очистки сточных вод экстракцией и область их применения. 28. Основные направления и методы химической очистки производственных сточных вод. 29. Классификация химических методов очистки производственных сточных вод. 30. Назначение и методы нейтрализации сточных

		вод. 31. Использование озона для очистки производственных сточных вод. 32. Очистка сточных вод, содержащих летучие загрязняющие вещества. 33. Сущность метода и область применения огневого обезвреживания сточных вод. 34. Область применения методов адсорбционно-пузырькового разделения для очистки производственных сточных вод. 35. Конструкция и принцип расчета флотационных установок с механическим диспергированием воздуха. 36. Сущность метода, область применения и принцип расчета компрессионных флотационных установок. 37. Сущность метода и область применения жидкофазного окисления сточных вод. 38. Конструкция и принцип расчета электрокоагуляционных установок для очистки сточных вод 39. Очистка производственных сточных вод от соединений азота. 40. Очистка производственных сточных вод от соединений фосфора. 41. Конструктивные и технологические особенности фильтров для очистки производственных сточных вод. 42. Методы и сооружения очистки сточных вод от ПАВ. 43. Методы и сооружения очистки сточных вод от нефтепродуктов. 44. Схемы глубокой очистки сточных вод с использованием биологических и физико-химических методов. 45. Методы и сооружения очистки сточных вод от тяжелых металлов. 46. Очистка производственных сточных вод от трудноокисляемых органических соединений. 47. Очистка производственных сточных вод коагулированием. Методы и сооружения. 48. Особенности применения анаэробных процессов для очистки производственных сточных вод. 49. Особенности применения метантенков для очистки производственных сточных вод. 50. Особенности деструкции органических загрязняющих веществ в аэробных биореакторах. 51. Применение биосорберов для очистки производственных сточных вод. 52. Схемы очистки производственных сточных вод в аэротенках. 53. Коррупционные риски в производственной деятельности при проектировании систем

		водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Тематика курсовых работ:

«Отведение и очистка сточных вод промышленного предприятия.»

Состав типового задания на выполнение курсовых работ.

Курсовая работа включает пояснительную записку (30-50 страниц машинописного текста) с эскизами и графическую часть на 1-2 листах формата А1.

В пояснительной записке приводятся:

- анализ состояния проблемы;
- обоснование выбора принятого технологического и(или) технического и конструктивного решения по объекту проектирования;
- расчёты и поясняющие схемы, включая гидравлические, прочностные и технико-экономические.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные основные разделы задание, аннотацию, предпроектные изыскания, обоснование принятых решений, расчеты и пояснения по разрабатываемому объекту (основная часть), использованные источники информации.

В графической части работы приводятся схемы, планы, разрезы сооружений необходимые для понимания сущности технологических, технических и конструктивных решений и технико-экономические показателей.

Тематика и состав типового задания на выполнение курсовой работы предоставляется преподавателем

Студент получает персональную тематику курсовой работы или близкую тематику, связанную с проектированием, развитием или модернизацией элементов систем водоснабжения или водоотведения промпредприятия.

2.1.3. Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения):

1. Обоснуйте выбор направления оптимизации водного хозяйства промпредприятия
2. Технологическая оценка показателей санитарно-химических анализов сточных вод.
3. Обоснуйте выбор технологии очистки сточных вод
4. Обоснуйте выбор технологического оборудования для очистки сточных вод
5. Какие альтернативные варианты были проанализированы при назначении системы очистки сточных вод отдельных цехов и предприятия?
6. Какая система водного хозяйства применена в работе и ее обоснованность?
7. Как увязана система водоотведения предприятия с коммунальными инженерными сетями?
8. Какие новые технические решения использованы в курсовой работе?
9. Какие новые технологии применены в процессах очистки воды?
10. Какие ресурсосберегающие технологии использованы в водном хозяйстве предприятия?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (р.1-2)
- защита отчёта по ЛР (р. 2)

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Типовые вопросы к контрольной работе (разделы 1-2) в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения):

Тема контрольной работы: «Водоотведение промышленного предприятия»

1. Какими документами регламентируется прием сточных вод предприятия в коммунальную систему водоотведения?
2. Какими документами регламентируется выпуск сточных вод предприятия в поверхностный водоем?
3. В чем особенность трубопроводных систем предприятия по сравнению с коммунальными?
4. Каковы основные принципы проектирования трубопроводов на промплощадке?
5. В чем существенные отличия производственных сточных вод от коммунальных?
6. Какие целевые задачи решают при выборе методов очистки сточных вод предприятия?
7. Каковы перспективы развития систем водного хозяйства предприятий в России и за рубежом?
8. Каковы целевые задачи и критерии оптимизации водного хозяйства промышленных предприятий?
9. Какова взаимосвязь экологических мероприятий на производстве и его рентабельности?
10. Каковы тенденции развития систем водного хозяйства промышленных предприятий в зарубежной практике?

Лабораторная работа №1: Изучение метода реагентного коагулирования.
Типовые вопросы для защиты лабораторной работы:
1. Какие коагулянты находят применение в очистке производственных сточных вод?
2. В каких сооружениях очистки производственных сточных вод осуществляется процесс коагуляции?
3. Опишите методику проведения эксперимента по изучениию коагулирования.
4. Какие реагенты применялись в ходе выполнения работы?
5. Перечислите достоинства и недостатки коагулянтов, применяемых в рамках лабораторной работы.
6. Какие химические агенты способствуют интенсификации коагулирования?

Лабораторная работа №2: Определение сорбционных свойств твердых сорбентов.
Типовые вопросы для защиты лабораторной работы:
1. Какие сорбенты исследовались Вами в ходе лабораторной работы?
2. Каково назначение сорбентов в вопросах очистки производственных сточных вод?
3. От каких параметров зависит скорость протекания процесса сорбции?
4. Опишите процесс регенерации сорбента.
5. Какие свойства сорбентов устанавливались Вами в ходе выполнения лабораторной работы?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме *дифференцированного зачета* проводится в *8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения):*

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

		заданий		
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета не предусмотрена

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в *8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения)*

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.14	Основы водоотведения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Алексеев, Е. В. Системы очистки сточных вод промышленных предприятий : учебное пособие / Е. В. Алексеев. - Москва : АСВ, 2019. - 260 с. - Библиогр.: с. 254-258 (61 назв.). - ISBN 978-5-4323-0301-1	14
2	Водоотведение и водная экология : учебно-методическое пособие / [сост.: Е. В. Алексеев [и др.]. - Москва : АСВ, 2016. - 239 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-4323-0123-9	74

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Гридэл, Т. Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; перевод Э. В. Гирусов ; под редакцией Э. В. Гирусов. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 526 c. — ISBN 5-238-00620-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/74942.html (дата обращения 14.05.2022)
2	Корзун, Н. Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий : учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «Строительство», магистерской программы 27080.68 «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ВВм) / Н. Л. Корзун. — Саратов :	http://www.iprbookshop.ru/20405.html (дата обращения 14.05.2022)

	Вузовское образование, 2014. — 187 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]	
3	Гусаковский В.Б. Водоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусаковский В.Б., Вуглинская Е.Э.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 144 c.	http://www.iprbookshop.ru/74324.html (дата обращения 14.05.2022)
	Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод : учебно-методическое пособие / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. ; [Е. В. Алексеев [и др] ; рец. В. И. Баженов, П. Д. Викулин]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Строительство). - ISBN 978-5-7264-1963-3 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-1962-6 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/137.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Системы водоотведения промышленных предприятий: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01. Строительство / Сост.: Е.В.Алексеев, С.Е.Алексеев: М-во науки и высшего образования РФ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. ; - Москва: Издательство МИСИ-МГСУ, 2019. – 24с. Режим доступа: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/27.pdf
2	Проектирование систем водоотведения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Е. В. Алексеев, С. Е. Алексеев ; [рец. Н. А. Залётова]. - Электрон. текстовые дан. (0,73Мб). - Москва : МИСИ – МГСУ, 2018.– Режим доступа:http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/39.pdf
3	Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. ; [Е. В. Алексеев [и др] ; рец. В. И. Баженов, П. Д. Викулин]. - Электрон. текстовые дан. (25,1Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. – Режим доступа: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/137.pdf
4	Системы водоотведения промышленных предприятий : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исслед. Моск. гос. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Е. В. Алексеев, С. Е. Алексеев ; [рец. П. Д. Викулин]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 20 с. : http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/27.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.14	Основы водоотведения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.14	Основы водоотведения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.101 «Б» УЛБ Лаборатория водоотведения и очистки сточных вод	"Нетбук /HP mini Стол 1200 СКоф Анализатор БПК портативный Эксперт-001-БПК Анализатор озона АФ-2 Баня лабораторная LB-163 комплект Бюретка цифровая Biotrade комплект (3 шт.) Весы аналитические В 153 Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы ВЛР-200 Весы для определения гранулометрического состава GF-400 Весы лабораторные EC-4100d1 Видеоокуляр DCM 510 SCPOP Деионизатор ""Водолей"" Дистиллятор АЭ-5 Дистиллятор ДЭ-4-02 (2 шт.) Жидкокристалическая панель 19"" *SAMSUNG* ИБП APS BR900GI ИБП тип 1 APS 900 для компьютера Иономер портативный ""Экотест-120-ИП"" Калориметр КФК-2-УХЛ 4,2 (2 шт.) Канальная сплит-система Ballu BDA	"Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) QGIS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinDjView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)"

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	60HN1 Колометрическая лаборатория Комплект оборудования для исследовательских стендов Компьютер Компьютер Kraftway с монитором 19"" Samsung (5 шт.) Компьютер /Тип № 2 (2 шт.) Компьютер офисный *Хопер* Концентратометр КН-2м комплект Лабораторный pH-метр HANNA HI 2215 (13 шт.) Лабораторный кондуктометр Cond 730 Монитор Samsung (12 шт.) Монитор ЖК Samsung""SyncMaster E1920NW"" (13 шт.) МФУ HP LaserJet Pro M1214nfh лазерный Настольный однолучевой оптический прибор UNIKO800 комплект Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Siries Core 2 Duo T6 Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 Печь муфельная SNOL 7.2-1100 в комплекте (2 шт.) Плоттер / HP DJ T790 Портативный мутномер HI 98703 Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект Принтер *SAMSUNG* Принтер HP LaserJet P2055 dn лазерный Пробоотборник ПЭ-12220 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Проектор Acer P 5205 (2 шт.) Система анализа БПК Oxitor Control (2 шт.) Системный блок тип 2 (13 шт.) Спектрофотометр Спектрофотометр для анализа количественного состава UNICO 2100 Спектрофотометр СФ-56 Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Lang Hach DR 2800 Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У Стол лабораторный мобильный 600 СПМм-У Стол лабораторный торцевой 1500СТТ (2 шт.) Стол островной химический 1200СОХК-у (2 шт.) Стол пристенный химический 1200СПХК-у	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Стол-мойка лабораторная 600СМОд-У с сушилкой (2 шт.) Столик для проектора Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.) Термостат -реактор для разложения проб на бихроматную окисля Термостат-инкубатор БПК ТЫ 606/2 Ультразвуковой расходомер стационарный Установка наблюдения коагуляции SWS комплект (2 шт.) Флюориметр ""Флюорат-02-03-М"" комплект (2 шт.) Фотоэлектроколориметр КФК-3 (2 шт.) Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Центрифуга лабораторная ОПН 8 Центрифуга ОС-6 Шкаф 800 ШД (4 шт.) Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 Шкаф вытяжной лабораторный 1200 ШВМкв Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой Шкаф сушильный SNOL SNOL 58/350 Экран проекционный Projekta Elpro Electrol 220*160 (3 шт.)"	
Ауд.323 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	"K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)"
Ауд.303 «В» УЛБ Лаборатория анализа осадков природных и сточных вод. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории анализа осадков природных и сточных вод	"Доска 3-х элементная.3000*1000 Монитор 22 0* ЖК (LCD) (10 шт.) Печь муфельная СНОЛ 1,6.2,5/9-И3 Системный блок компьютера в сборе (10 шт.)"	"7-zip (СРПО (не требуется); OpL) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AutoCAD [2021](Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50](ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) NanotechROCAD(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ROSA(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Winflows(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, ADT](OpenLicense;

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ZuluDrain 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ZuluGIS 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ZuluHydro 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.301 «В» УЛБ Лаборатория эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	"Web-камера Logitech Весы ВЛР-1000 аналитические механические Доска аудиторная под мел 3000*1000 Компьютер тип 1 (монитор Samsung Sync Master E1920+Системный блок Kraftway KC38 Компьютер Тип № 1 Принтер тип 1 HP LJ P2055dn Принтер*SAMSUNG* Радиаторы Телевизор LG CT-29 "	"DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)"
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.15	Строительство систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Ст.преп.	к.т.н.	Попков А.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительство систем водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в сфере строительства инженерных систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающего заданные технические и технологические показатели данных систем на протяжении их расчетного срока эксплуатации.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способен разрабатывать и использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла	ПК-2.5. Разработка организационно-технологической документации, комплексного укрупненного сетевого графика на базе информационной модели объекта капитального строительства
ПК-5. Способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7 Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.3 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы водоснабжения и водоотведения
	ПК-7.4 Составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.5. Разработка организационно-технологической документации, комплексного укрупненного сетевого графика на базе информационной модели объекта капитального строительства	**Знает** разновидности организационно-технологической документации, разрабатываемой для строительства объектов систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** разработки проектов организации строительства объектов систем водоснабжения и водоотведения на базе их информационной модели **Имеет навыки (начального уровня)** разработки проектов производства работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения на базе их информационной модели
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора исходных данных для проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** параметры выбора нормативно-технических и методических документов для проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при выполнении расчетного обоснования строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Знает** проекты-аналоги и типовые технологии строительства систем водоснабжения и водоотведения, применимые в условиях технического задания **Имеет навыки (начального уровня)** выбора проектов-аналогов и типовых технологий строительства систем водоснабжения и водоотведения в заданных условиях
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** особенности подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по строительству систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации строительства систем водоснабжения и водоотведения
ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** особенности подготовки текстовой части проектной документации для строительства систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки и оформления текстовой части проектной документации и ее обработки в текстовых редакторах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня**) составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7.3 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы водоснабжения и водоотведения	**Имеет навыки (начального уровня**) составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы водоснабжения и водоотведения
ПК-7.4 Составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения	**Имеет навыки (начального уровня**) составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения
ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** контроля выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методы контроля качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (начального уровня)** контроля качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Строительство наружных сетей.	*7*	*8*		*4*		16	53	27	Контрольная работа (р. 1-3)
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	*7*	*16*		*8*					
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	*7*	*8*		*4*					
	Итого:	7	32		16		16	53	27	Экзамен, защита курсового проекта

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Строительство наружных сетей.	*7*	*2*		*4*		16	86	36	Контрольная работа (р. 1-3)
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	*7*								
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	*7*								
	Итого:	7	2		4		16	86	36	Экзамен, защита курсового проекта

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Строительство наружных сетей.	*7*		*4*		10	94	36	Контрольная работа (р. 1-3)
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем								

3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.								
	Итого:	7		*4*		*10*	*94*	*36*	Экзамен, защита курсового проекта

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительство наружных сетей	1. *Технология прокладки трубопроводов* Виды неметаллических труб и преимущества их применения. Монтаж керамических трубопроводов. Монтаж асбестоцементных трубопроводов. Монтаж бетонных и железобетонных трубопроводов. Монтаж трубопроводов из полимерных (пластмассовых) труб. Прокладка трубопроводов из металлических труб. Сборка, сварка и изоляция труб и трубных секций. Способы укладки изолированных труб и секций в траншею. 2. *Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами* Общие сведения о бестраншейных способах прокладки труб. Назначение, выбор и область их применения. Прокладка труб способом прокола. Прокладка труб способом продавливания. Прокладка труб способом горизонтального бурения. Прокладка рабочего трубопровода в футляре. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров. Назначение и область применения. Монтаж подвесных трубопроводов. Монтаж висячих трубопроводов. Монтаж балочных и арочных самонесущих трубопроводов. Прокладка дюкеров. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов 3. *Ремонт и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения*.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	*4. Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Монтаж прямоугольных сооружений.* Монтаж прямоугольных емкостных сооружений. Общие требования к монтажу сборных конструкций сооружений. Технология монтажа сооружений. **5.** *Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений*. Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Технология монтажа сооружений. *6. Возведение сооружений водоснабжения и водоотведения из монолитного бетона*. Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Бетонирование стен прямоугольных сооружений. Бетонирование стен стволов круглых водонапорных башен. Возведение монолитных сооружений водоснабжения и водоотведения в скользящей и катучей опалубке. *7. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами*

		сооружений, их гидравлическое испытание. Сварка арматурных выпусков и закладных деталей. Технология замоноличивания стыков. *8. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом* Общие сведения. Опускной способ. Открытый способ. Способ «стена в грунте». Технология «стена в грунте» для устройства подземных сооружений. Классификация заглубленных сооружений и их конструкций.
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	*9. Монтаж технологического оборудования.* Типы производства. Гибкое инновационное производство. Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. *10. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов.* Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. *11. Монтаж мостовых кранов, узлов задвижек.* Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. *12. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем* Подготовка зданий под монтаж оборудования. Монтаж внутренних инженерных систем. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительство наружных сетей	Основные вопросы строительства наружных сетей
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	Основные вопросы технологии строительства основных сооружений инженерных систем
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	Основные вопросы монтажа внутренних инженерных систем и технологического оборудования

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
1	Строительство наружных сетей	Определение способа прокладки наружных сетей. Определение объемов траншей и расчет материала. Монтаж опор под строительство надземных сетей. Прокладка наружных сетей Выполнение расчетов объемов по бестраншейной прокладке труб под дорогами и другими преградами. Выполнение расчетов по монтажу надземных трубопроводов и прокладка дюкеров, по ремонту и

		реконструкция наружных сетей.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Возведение сооружений из монолитного бетона. Монтаж сборных сооружений. Подбор кранового оборудования. Выполнение расчетов по определению объемов строительства основных сооружений инженерных систем. Разработка проектов производства работ на объектах систем ВиВ (на базе информационных моделей)
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования	Прокладка внутренних коммуникаций в шахтах и скрыто. Рассмотрение вопросов подготовки зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов. Монтаж мостовых кранов. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем. Разработка проектов производства работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения (на базе их информационных моделей)

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительство наружных сетей.	Нормативные документы. Объяснения про методы возведения сооружения кратко. Объяснение порядка подготовки к зачету с оценкой.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительство наружных сетей.	Нормативные документы. Объяснения про методы возведения сооружения кратко. Объяснение порядка подготовки к зачету с оценкой.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;

- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительство наружных сетей.	*Технология прокладки трубопроводов* Монтаж трубопроводов. Прокладка трубопроводов. *Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами* Технология прокладки труб способом прокола, продавливания и горизонтального бурения. Прокладка рабочего трубопровода в футляре. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов *Ремонт и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения*. Расчет объемов траншей и расчет материала. Выполнение расчетов объемов по бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами. Выполнение расчетов по монтажу надземных трубопроводов и прокладка дюкеров, по ремонту и реконструкция наружных сетей.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	*Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Монтаж прямоугольных сооружений.* Технология монтажа сооружений. *Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений*. Технология монтажа сооружений. *Возведение сооружений водоснабжения и водоотведения из монолитного бетона*. Технология возведения. Порядок производства работ. *Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом* Порядок производства работ. *Технология строительства основных сооружений инженерных систем.* Порядок производства работ.
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	*Монтаж технологического оборудования.* Типы производства. Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. *Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов.* Монтаж технологического оборудования сооружений. *Монтаж мостовых кранов, узлов задвижек.* Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. *Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов* Прокладка внутренних коммуникаций в шахтах и скрыто. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительство наружных сетей.	*Технология прокладки трубопроводов* Виды неметаллических труб и преимущества их применения. Монтаж керамических трубопроводов. Монтаж асбестоцементных трубопроводов. Монтаж бетонных и железобетонных трубопроводов. Монтаж трубопроводов из

		полимерных (пластмассовых) труб. Прокладка трубопроводов из металлических труб. Сборка, сварка и изоляция труб и трубных секций. Способы укладки изолированных труб и секций в траншею. *Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами* Общие сведения о бестраншейных способах прокладки труб. Назначение, выбор и область их применения. Прокладка труб способом прокола. Прокладка труб способом продавливания. Прокладка труб способом горизонтального бурения. Прокладка рабочего трубопровода в футляре. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров. Назначение и область применения. Монтаж подвесных трубопроводов. Монтаж висячих трубопроводов. Монтаж балочных и арочных самонесущих трубопроводов. Прокладка дюкеров. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов *Ремонт и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения*. Практикум: Определение способа прокладки наружных сетей. Определение объемов траншей и расчет материала. Монтаж опор под строительство надземных сетей. Выполнение расчетов объемов по бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами. Выполнение расчетов по монтажу надземных трубопроводов и прокладка дюкеров, по ремонту и реконструкция наружных сетей.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	*Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Монтаж прямоугольных сооружений.* Монтаж прямоугольных емкостных сооружений. Общие требования к монтажу сборных конструкций сооружений. Технология монтажа сооружений. *Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений*. Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Технология монтажа сооружений. *Возведение сооружений водоснабжения и водоотведения из монолитного бетона*. Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Бетонирование стен прямоугольных сооружений. Бетонирование стен стволов круглых водонапорных башен. Возведение монолитных сооружений водоснабжения и водоотведения в скользящей и катучей опалубке. *Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.* Сварка арматурных выпусков и закладных деталей. Технология замоноличивания стыков. *Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом* Общие сведения. Опускной способ. Открытый способ. Способ «стена в грунте». Технология «стена в грунте» для устройства подземных сооружений. Классификация заглубленных сооружений и их конструкций. Практикум: *Технология строительства основных сооружений*

		инженерных систем. Возведение сооружений из монолитного бетона. Монтаж сборных сооружений. Подбор кранового оборудования. Выполнение расчетов по определению объемов строительства основных сооружений инженерных систем. Разработка проектов производства работ на объектах систем ВиВ (на базе из информационных моделей)
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	*Монтаж технологического оборудования.* Типы производства. Гибкое инновационное производство. Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. *Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов.* Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. *Монтаж мостовых кранов, узлов задвижек.* Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Практикум: *Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов* Прокладка внутренних коммуникаций в шахтах и скрыто. Рассмотрение вопросов подготовки зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов. Монтаж мостовых кранов. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем. Разработка проектов производства работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения (на базе информационных моделей)

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительство наружных сетей.	*Технология прокладки трубопроводов* Виды неметаллических труб и преимущества их применения. Монтаж керамических трубопроводов. Монтаж асбестоцементных трубопроводов. Монтаж бетонных и железобетонных трубопроводов. Монтаж трубопроводов из полимерных (пластмассовых) труб. Прокладка трубопроводов из металлических труб. Сборка, сварка и изоляция труб и трубных секций. Способы укладки изолированных труб и секций в траншею. *Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами* Общие сведения о бестраншейных способах прокладки труб. Назначение, выбор и область их применения. Прокладка труб способом прокола. Прокладка труб способом продавливания. Прокладка труб способом горизонтального бурения. Прокладка рабочего трубопровода в футляре. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров. Назначение и область применения. Монтаж подвесных трубопроводов. Монтаж висячих трубопроводов. Монтаж

		балочных и арочных самонесущих трубопроводов. Прокладка дюкеров. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов Практикум: *Ремонт и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения*. Определение способа прокладки наружных сетей. Определение объемов траншей и расчет материала. Монтаж опор под строительство надземных сетей. Выполнение расчетов объемов по бестраншейной прокладке труб под дорогами и другими преградами. Выполнение расчетов по монтажу надземных трубопроводов и прокладка дюкеров, по ремонту и реконструкция наружных сетей.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	*Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Монтаж прямоугольных сооружений.* Монтаж прямоугольных емкостных сооружений. Общие требования к монтажу сборных конструкций сооружений. Технология монтажа сооружений. *Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений*. Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Технология монтажа сооружений. *Возведение сооружений водоснабжения и водоотведения из монолитного бетона*. Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Бетонирование стен прямоугольных сооружений. Бетонирование стен стволов круглых водонапорных башен. Возведение монолитных сооружений водоснабжения и водоотведения в скользящей и катучей опалубке. *Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.* Сварка арматурных выпусков и закладных деталей. Технология замоноличивания стыков. *Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом* Общие сведения. Опускной способ. Открытый способ. Способ «стена в грунте». Технология «стена в грунте» для устройства подземных сооружений. Классификация заглубленных сооружений и их конструкций. Практикум: *Технология строительства основных сооружений инженерных систем.* Возведение сооружений из монолитного бетона. Монтаж сборных сооружений. Подбор кранового оборудования. Выполнение расчетов по определению объемов строительства основных сооружений инженерных систем. Разработка проектов производства работ на объектах систем ВиВ (на базе информационных моделей)
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	*Монтаж технологического оборудования.* Типы производства. Гибкое инновационное производство. Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.

		Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов. Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. *Монтаж мостовых кранов, узлов задвижек.* Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Практикум: *Прокладка трубопроводов* Прокладка внутренних коммуникаций в шахтах и скрыто. Рассмотрение вопросов подготовки зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов. Монтаж мостовых кранов. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем. Разработка проектов производства работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения (на базе информационных моделей)

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету с оценкой, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.15	Строительство систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестаций и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3. рабочей программы.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает разновидности организационно-технологической документации, разрабатываемой для строительства объектов систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) разработки проектов организации строительства объектов систем водоснабжения и водоотведения на базе их информационной модели	1,2,3	Экзамен, курсовой проект

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (начального уровня) разработки проектов производства работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения на базе их информационной модели	1,2,3	Экзамен, курсовой проект
Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен, контрольная работа
Знает параметры выбора нормативно-технических и методических документов для проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Курсовой проект
Имеет навыки (основного уровня) применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при выполнении расчетного обоснования строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Курсовой проект,
Знает проекты-аналоги и типовые технологии строительства систем водоснабжения и водоотведения, применимые в условиях технического задания	1,2,3	Экзамен, контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора проектов-аналогов и типовых технологий строительства систем водоснабжения и водоотведения в заданных условиях	1,2,3	Курсовой проект
Знает особенности подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по строительству систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Курсовой проект
Имеет навыки (основного уровня) подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации строительства систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Курсовой проект
Знает особенности подготовки текстовой части проектной документации для строительства систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен, контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) подготовки и оформления текстовой части проектной документации и ее обработки в текстовых редакторах	1,2,3	Курсовой проект
Имеет навыки (начального уровня) составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Курсовой проект
Имеет навыки (начального уровня) составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен, курсовой проект
Имеет навыки (начального уровня) составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Курсовой проект, экзамен

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Экзамен, контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) контроля выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Курсовой проект
Знает методы контроля качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Экзамен, контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) контроля качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Курсовой проект
Знает контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Курсовой проект, Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Курсовой проект

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач

	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:
Экзамен в 7 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения);
Защита курсового проекта в 7 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 7 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Строительство наружных сетей	1. Материалы труб для наружных сетей. 2. Монтаж трубопроводов из стальных труб. 3. Монтаж трубопроводов из чугунных труб. 4. Монтаж трубопроводов из пластмассовых труб. 5. Монтаж трубопроводов из железобетонных и полимербетонных труб. 6. Монтаж трубопроводов из асбестоцементных труб. 7. Монтаж трубопроводов из керамических труб. 8. Прокладка трубопроводов в многолетнемерзлых грунтах. 9. Устройство переходов через естественные и искусственные преграды. 10. Гидравлические испытания. 11. Гидроизоляция трубопроводов. 12. Требования к материалу труб. 13. Трубопроводная арматура и требования к ней. 14. Прокладка надземных сетей 15. Устройство проходных и непроходных каналов
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	16. Индустриальные методы строительства сооружений. 17. Монтаж емкостных сооружений. 18. Возведение сооружений из монолитного бетона. 19. Требования к качеству монтажных работ и порядок их приемки. 20. Гидравлические испытания емкостных сооружений. 21. Гидроизоляция сооружений. 22. Метод бетонирования ВПТ. 23. Метод раздельного бетонирования. 24. Подбор механизмов для земляных работ. 25. Подбор подъемных механизмов. 26. Устройство днища для сооружений. 27. Торкретирование и железнение железобетонных конструкций. 28. Предварительно напряжённая арматура

		цилиндрических конструкций.
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	29. Монтаж внутренних систем и оборудования. 30. Монтаж насосного оборудования. 31. Устройство фундаментов под технологическое оборудование. 32. Пуско-наладка технологического оборудования сооружений. 33. Прокладка внутренних систем открыто и скрыто 34. Крепление внутренних трубопроводов и вентиляционных каналов

2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тема курсового проекта: «Строительство сооружений водоснабжения и водоотведения»

Тематика курсовых проектов:

1. Технология строительства сооружений очистки сточных вод (отстойники первичные, отстойники вторичные, аэротенки, контактные резервуары, решетки, песколовки).
2. Технология строительства сооружений очистки природных вод (отстойники, фильтры, резервуары чистой воды).
3. Технология прокладки трубопроводов (керамических, асбестоцементных, железобетонных, пластиковых и др.).

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.

Цель работы – привить обучающимся практические навыки по строительству систем водоснабжения и водоотведения.

Типовое задание на выполнение курсового проекта по дисциплине "Строительство инженерных систем" содержит цель и задачи разработки проекта, необходимые исходные данные требования по составу пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные основные разделы задание, аннотацию, предпроектные изыскания, обоснование принятых решений, расчеты и пояснения по разрабатываемому объекту (основная часть), использованные источники информации.

Графическая часть курсового проекта состоит из 1-го листа формата А1 с изображением основных схем монтажа, строительного генерального плана, разрезов, календарного плана при строительстве систем трубопроводов или сооружений.

Курсовой проект оформляется в соответствие с нормативными требованиями, предъявляемыми к проектной документации в строительстве и "Положением о курсовом проекте (работе) обучающихся в НИУ МГСУ.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Основные положения строительства наружных сетей трубопроводов.
2. Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб.
3. Прокладка трубопроводов из металлических труб.
4. Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами.
5. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров.
6. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов.
7. Ремонт и реконструкция наружных сетей.
8. Технология строительства основных сооружений инженерных систем.
9. Монтаж прямоугольных емкостных сооружений.
10. Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.
11. Возведение сооружений из монолитного бетона.
12. Монтаж сборных сооружений
13. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их

гидравлическое испытание.

14. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом.
15. Технология устройства заглубленных сооружений способом «стена в грунте».
16. Монтаж технологического оборудования сооружений.
17. Подбор основных комплектов машин для комплексной механизации.

2.2 Текущий контроль

2.2.1 Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 7 семестре (очная, очно-заочная, заочная формы обучения).

2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

2.2.3 Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы (для всех форм обучения)

Тема контрольной работы: «Строительство сооружений водоснабжения и водоотведения»

Контрольные вопросы по разделу: «Строительство наружных сетей»

1. Основные положения строительства наружных сетей трубопроводов
2. Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб
3. Прокладка трубопроводов из металлических труб
4. Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами
5. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров
6. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов
7. Ремонт и реконструкция наружных сетей

Контрольные вопросы по разделу: «Технология строительства основных сооружений инженерных систем»

1. Технология строительства основных сооружений систем.
2. Монтаж прямоугольных емкостных сооружений.
3. Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.
4. Возведение сооружений из монолитного бетона.
5. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.
6. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом.
7. Технология устройства заглубленных сооружений способом «стена в грунте».

Контрольные вопросы по разделу: «Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования»

1. Монтаж технологического оборудования сооружений.
2. Основные машины для комплексной механизации.
3. Устройство фундаментов под технологическое оборудование.
4. Пуско-наладка технологического оборудования сооружений.
5. Прокладка внутренних систем открыто и скрыто.
6. Крепление внутренних трубопроводов и вентиляционных каналов.

3.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре (очная, очно-заочная, заочная формы обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий	Уровень освоения и оценка

оценивания	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи

Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 8 семестре (очная, заочная формы обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.15	Строительство систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Основы проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Учебное пособие / под ред. С.Б. Сборщикова: М-во образовании и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. 492 с.- ISBN 978-5-7264-0995-5	25
2	А.С. Комаров, А.Г. Попков. Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие. Издательство МИСИ-МГСУ, 2013, 79 с. ISBN 978-5-7264-0732-6	25

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Строительство инженерных систем [учебно-методическое пособие / А. Г. Попков ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения. - Электрон. текстовые дан. (1,4 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/77.pdf
2	Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. С. Комаров, А. Г. Попков ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 81 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/122.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.15	Строительство систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.15	Строительство систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для проведения лабораторных работ **Ауд. 112 «В» УЛБ**	Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 (2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 A Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 (14 шт.) Системный блок тип 3 Столик для проектора Телевизор TOSHIBA VTW21FQR Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345 Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	водоснабжения Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ Экран проекционный с комплектом крепежа	
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Базы данных

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
старший преподаватель	-	Пиляй Андрей Игоревич

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информационные системы, технология и автоматизация в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Базы данных» является углубление уровня освоения компетенций в области построения банков данных, систем управления базами данных (СУБД) и возможностям их применения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать и согласовывать содержание аналитических работ в профессиональной сфере с использованием технологий больших данных	ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных
	ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	Знает особенности построения алгоритма, с учетом создания нормализованной базы данных, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных Имеет навыки (начального уровня) определения типов, источников данных и методов их сбора с использованием технологий больших данных Имеет навыки (начального уровня) построения алгоритма, с учетом создания нормализованной базы данных, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	Знает возможные операции для выполнения первичного анализа исходных данных, для дальнейшего создания нормализованной базы данных Имеет навыки (начального уровня) рассчитывать описательные статистики, классифицировать переменные по типам шкал и визуализировать данные Имеет навыки (начального уровня) структуризации данных, использования первичного анализа данных для выявления парной связи между переменными

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.	5	4		2	2		51	9	*Контрольная работа р.3, Контрольное задание по КоП р. 5-6, Домашнее задание р.3-4*
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	5	2		2	2				
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	5	2		2	2				
4	Базисные средства манипулирования реляционными данными: реляционная алгебра и реляционное исчисление.	5	2		2	2				
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования	5	4		4	4				

	данными.									
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	5	2		4	4				
	Итого:	5	16		16	16		51	9	*Зачет*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.	5								
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	5								
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	5			2	4		93	9	*Контрольная работа р.3, Контрольное задание по КоП р. 5-6, Домашнее задание р.3-4*
4	Базисные средства манипулирования реляционными данными: реляционная алгебра и реляционное исчисление.	5								
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	5								
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	5								
	Итого:	5			2	4		93	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Базы данных и файловые системы. Потребности	5	2		1	1		81	9	*Контрольная работа р.3,*

	информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.									*Контрольное задание по КоП р. 5-6, Домашнее задание р.3-4*
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	5			1	1				
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	5			1	1				
4	Базисные средства манипулирования реляционными данными: реляционная алгебра и реляционное исчисление.	5			1	1				
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	5			2	2				
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	5			2	2				
	Итого:	5	2		8	8		81	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекционных занятий
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.	Файловые системы. Структура, именование, защита файлов. Многопользовательский доступ. Требования информационных систем. Основные функции СУБД: - управление данными во внешней памяти; - управление буферами оперативной памяти; - управление транзакциями; - журназиция; - поддержка языков запросов.

		Типовая организация современной СУБД. Модель данных. Структурная, манипуляционная и целостная части модели данных.
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	Системы, основанные на инвертированных списках. Иерархические системы. Сетевые системы. Особенности, достоинства и недостатки ранних СУБД.
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	Базовые понятия реляционной модели: - тип данных; - домен; - атрибут; - кортеж; - отношение. Фундаментальные свойства отношений: - отсутствие кортежей-дубликатов; - отсутствие упорядоченности кортежей; - отсутствие упорядоченности атрибутов; - атомарность значений атрибутов. Целостность в реляционной модели.
4	Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.	Семантические модели данных. Основные понятия модели Entity-Relationship (Сущность-Связи). Реализация различных типов связей в реляционной модели.
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	Средства определения схемы БД: - оператор определения схемы; - определение таблицы; - определение столбца; - определение ограничений целостности; - определение представлений; - определение привилегий. Общая семантика операторов ALTER и DROP. Общая структура оператора SELECT. Разделы оператора SELECT: - FROM - WHERE - GROUP BY - HAVING Агрегатные функции и результаты запросов. Подзапросы, однострочные запросы. Объединения, пересечения и разница запросов.
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	Прямой SQL. Динамический SQL. Встроенный SQL: - хранимые процедуры и функции; - пакеты; триггеры.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекционных занятий
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.	Знакомство со структурой и содержанием дисциплины, формами контроля, порядком их выполнения и сдачи.
2	Ранние СУБД: системы, основанные на	Базы данных и файловые системы.

	инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	СУБД. Язык SQL.
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	
4	Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.	
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание практических занятий
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.	Ознакомление с СУБД. Подключение к учебной БД. Просмотр содержимого схемы и формулирование простейших запросов к БД.
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	Базовый вариант SELECT, выбор всех столбцов, выбор конкретных столбцов, заголовки столбцов, арифметические выражения.
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	Использование WHERE для ограничения выборки по строкам. Операторы сравнения и логические операторы в WHERE. Операторы LIKE, IN, BETWEEN. Сортировка строк при помощи ORDER BY.
4	Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.	Использование арифметических, строковых функций в запросах. Преобразование типов. Регулярные выражения.
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	Формулирование запросов более к чем одной таблице. Алиасы таблиц. Картезианские выборки. Различные варианты JOIN.
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	Проблемы, решаемые подзапросами. Типы подзапросов. Однострочные и многострочные подзапросы.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание практических занятий
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные	Просмотр содержимого схемы и формулирование простейших запросов к БД.

	функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.	
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	Базовый вариант SELECT, выбор всех столбцов, выбор конкретных столбцов, заголовки столбцов, арифметические выражения.
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	Использование WHERE для ограничения выборки по строкам. Операторы сравнения и логические операторы в WHERE.
4	Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.	Использование арифметических, строковых функций в запросах. Преобразование типов.
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	Формулирование запросов более к чем одной таблице. Алиасы таблиц.
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	Проблемы, решаемые подзапросами. Типы подзапросов.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание практических занятий
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.	Знакомство со структурой и содержанием дисциплины, формами контроля, порядком их выполнения и сдачи. Пример выполнения контрольной работы
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	
4	Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.	
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерных практикумов
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.	Работа с СУБД. Подключение к учебной БД. Просмотр содержимого схемы и формулирование простейших запросов к БД.
2	Ранние СУБД: системы, основанные на	Базовый вариант SELECT, выбор всех столбцов, выбор конкретных столбцов, заголовки столбцов,

	инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	арифметические выражения.
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	Использование WHERE для ограничения выборки по строкам. Операторы сравнения и логические операторы в WHERE. Операторы LIKE, IN, BETWEEN. Сортировка строк при помощи ORDER BY.
4	Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.	Использование арифметических, строковых функций в запросах. Преобразование типов. Регулярные выражения.
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	Формулирование запросов более к чем одной таблице. Алиасы таблиц. Картезианские выборки. Различные варианты JOIN.
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	Проблемы, решаемые подзапросами. Типы подзапросов. Однострочные и многострочные подзапросы.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерных практикумов
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.	Просмотр содержимого схемы и формулирование простейших запросов к БД.
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	Базовый вариант SELECT, выбор всех столбцов, выбор конкретных столбцов, заголовки столбцов, арифметические выражения.
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	Использование WHERE для ограничения выборки по строкам. Операторы сравнения и логические операторы в WHERE.
4	Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.	Использование арифметических, строковых функций в запросах. Преобразование типов.
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	Формулирование запросов более к чем одной таблице. Алиасы таблиц.
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	Проблемы, решаемые подзапросами. Типы подзапросов.

Форма обучения –заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерных практикумов
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД.	Работа с БД с использованием языка SQL. Пример выполнения контрольного задания по КоП.

	Понятие модели данных.	
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	
4	Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.	
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.	Связь баз данных и файловых систем. Причины использования баз данных. Структура СУБД, разница между СУБД и БД, банки данных
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	Разница между СУБД. Способы перевода данных из одной формы в другую. «Поздние» (постреляционные) СУБД.
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	Декартово произведение. Решение различных задач по сбору/представлению данных. Связи между таблицами и их виды. Оптимизация БД средствами СУБД.
4	Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.	Способы отображения ER-диаграмм. Способы конвертации ER-диаграмм в код SQL. Нормализация реляционных баз данных.
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	Представления. Триггеры. Процедуры
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	Использование переменных и циклов. Индексы. Оптимизация БД средствами SQL

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.	Файловые системы. Структура, именование, защита файлов. Многопользовательский доступ. Требования информационных систем. Основные функции СУБД: - управление данными во внешней памяти; - управление буферами оперативной памяти; - управление транзакциями; - журназиция; - поддержка языков запросов. Типовая организация современной СУБД. Модель данных. Структурная, манипуляционная и целостная части модели данных. Связь баз данных и файловых систем. Причины использования баз данных. Структура СУБД, разница между СУБД и БД, банки данных. Ознакомление с СУБД. Подключение к учебной БД.
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	Системы, основанные на инвертированных списках. Иерархические системы. Сетевые системы. Особенности, достоинства и недостатки ранних СУБД.
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	Базовые понятия реляционной модели: - тип данных; - домен; - атрибут; - кортеж; - отношение. Фундаментальные свойства отношений: - отсутствие кортежей-дубликатов; - отсутствие упорядоченности кортежей; - отсутствие упорядоченности атрибутов; - атомарность значений атрибутов. Целостность в реляционной модели. Разница между СУБД. Способы перевода данных из одной формы в другую. «Поздние» (постреляционные) СУБД. Декартово произведение. Решение различных задач по сбору/представлению данных. Связи между таблицами и их виды. Оптимизация БД средствами СУБД. Операторы LIKE, IN, BETWEEN. Сортировка строк при помощи ORDER BY.
4	Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.	Семантические модели данных. Основные понятия модели Entity-Relationship (Сущность-Связи). Реализация различных типов связей в реляционной модели. Способы отображения ER-диаграмм. Способы конвертации ER-диаграмм в код SQL. Нормализация реляционных баз данных. Регулярные выражения.
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства	Средства определения схемы БД: - оператор определения схемы; - определение таблицы;

	манипулирования данными.	- определение столбца; - определение ограничений целостности; - определение представлений; - определение привилегий. Общая семантика операторов ALTER и DROP. Общая структура оператора SELECT. Разделы оператора SELECT: - FROM - WHERE - GROUP BY - HAVING Агрегатные функции и результаты запросов. Подзапросы, однострочные запросы. Объединения, пересечения и разница запросов. Представления. Триггеры. Процедуры Картезианские выборки. Различные варианты JOIN.
6	Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.	Прямой SQL. Динамический SQL. Встроенный SQL: - хранимые процедуры и функции; - пакеты; - триггеры. Использование переменных и циклов. Индексы. Оптимизация БД средствами SQL Однострочные и многострочные подзапросы.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.	Файловые системы. Структура, именование, защита файлов. Многопользовательский доступ. Требования информационных систем. Основные функции СУБД: - управление данными во внешней памяти; - управление буферами оперативной памяти; - управление транзакциями; - журназиция; - поддержка языков запросов. Типовая организация современной СУБД. Модель данных. Структурная, манипуляционная и целостная части модели данных. Связь баз данных и файловых систем. Причины использования баз данных. Структура СУБД, разница между СУБД и БД, банки данных. Ознакомление с СУБД. Подключение к учебной БД. Просмотр содержимого схемы и формулирование простейших запросов к БД.
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	Системы, основанные на инвертированных списках. Иерархические системы. Сетевые системы. Особенности, достоинства и недостатки ранних СУБД. Базовый вариант SELECT, выбор всех столбцов, выбор конкретных столбцов, заголовки столбцов, арифметические

		выражения.
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	Базовые понятия реляционной модели: - тип данных; - домен; - атрибут; - кортеж; - отношение. Фундаментальные свойства отношений: - отсутствие кортежей-дубликатов; - отсутствие упорядоченности кортежей; - отсутствие упорядоченности атрибутов; - атомарность значений атрибутов. Целостность в реляционной модели. Разница между СУБД. Способы перевода данных из одной формы в другую. «Поздние» (постреляционные) СУБД. Декартово произведение. Решение различных задач по сбору/представлению данных. Связи между таблицами и их виды. Оптимизация БД средствами СУБД. Операторы LIKE, IN, BETWEEN. Сортировка строк при помощи ORDER BY. Использование WHERE для ограничения выборки по строкам. Операторы сравнения и логические операторы в WHERE.
4	Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.	Семантические модели данных. Основные понятия модели Entity-Relationship (Сущность-Связи). Реализация различных типов связей в реляционной модели. Способы отображения ER-диаграмм. Способы конвертации ER-диаграмм в код SQL. Нормализация реляционных баз данных. Регулярные выражения. Использование арифметических, строковых функций в запросах. Преобразование типов.
5	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	Средства определения схемы БД: - оператор определения схемы; - определение таблицы; - определение столбца; - определение ограничений целостности; - определение представлений; - определение привилегий. Общая семантика операторов ALTER и DROP. Общая структура оператора SELECT. Разделы оператора SELECT: - FROM - WHERE - GROUP BY - HAVING Агрегатные функции и результаты запросов. Подзапросы, однострочные запросы. Объединения, пересечения и разница запросов. Представления. Триггеры. Процедуры Картезианские выборки. Различные варианты JOIN. Формулирование запросов более к чем одной таблице. Алиасы таблиц.
6	Использование SQL.	Прямой SQL.

	Прямой, динамический и встроенный SQL.	Динамический SQL. Встроенный SQL: - хранимые процедуры и функции; - пакеты; - триггеры. Использование переменных и циклов. Индексы. Оптимизация БД средствами SQL Однострочные и многострочные подзапросы. Проблемы, решаемые подзапросами. Типы подзапросов.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Базы данных

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает особенности построения алгоритма, с учетом создания нормализованной базы данных, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных	1,2,3,5	Контрольное задание по КоП, Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения типов, источников данных и методов их сбора с использованием технологий больших данных	4,5,6	Контрольное задание по КоП, домашнее задание.
Имеет навыки (начального уровня) построения алгоритма, с учетом создания нормализованной базы данных, для решения задачи строительной сферы с	3,4,5,6	Контрольное задание по КоП, домашнее задание, зачет

использованием технологий больших данных		
Знает возможные операции для выполнения первичного анализа исходных данных, для дальнейшего создания нормализованной базы данных	4,5,6	Контрольное задание по КоП, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) рассчитывать описательные статистики, классифицировать переменные по типам шкал и визуализировать данные	5,6	Контрольное задание по КоП
Имеет навыки (начального уровня) структуризации данных, использования первичного анализа данных для выявления парной связи между переменными	5,6	Контрольное задание по КоП

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёт в 5 семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 5 семестре (очная/очно-заочная/заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Базы данных и файловые системы. Потребности информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая	Файловые системы. Общие принципы организации. Файловые системы. Области применения, ограничения в применении. Требования к базам данных со стороны информационных систем.

	организация СУБД. Понятие модели данных.	Понятие целостности данных. Понятие транзакции. Изолированность и сериализация транзакций. Основные функции СУБД.
2	Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.	Понятие модели данных. Ранние СУБД. Системы, основанные на инвертированных списках. Ранние СУБД. Иерархические системы. Ранние СУБД. Сетевые системы.
3	Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.	Общие понятия реляционной модели данных. Фундаментальные свойства отношений. Реляционная модель данных. Структурная часть. Реляционная модель данных. Манипуляционная часть. Реляционная модель данных. Целостная часть. Реляционная алгебра. Общая характеристика. Реляционная алгебра. Теоретико-множественные операции. Реляционная алгебра. Специальные реляционные операции.
4	Базисные средства манипулирования реляционными данными: реляционная алгебра и реляционное исчисление.	Реляционная алгебра. Операция соединения, эквисоединение и операция NATURAL JOIN. Реляционное исчисление кортежей. Общая характеристика. Реляционное исчисление кортежей. WWF (Правильно построенные формулы). Реляционное исчисление кортежей. Кванторы всеобщности и существования. Свободные и связанные переменные.
5	Модель данных SQL	SQL. Модель данных SQL. SQL. Общая семантика оператора SELECT.
6	Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.	SQL. SELECT. Раздел FROM. SQL. SELECT. Раздел WHERE. SQL. SELECT. Разделы GROUP BY и HAVING. SQL. SELECT. Разделы SELECT LIST и ORDER BY.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольное задание по КоП;
- контрольная работа;
- домашнее задание.

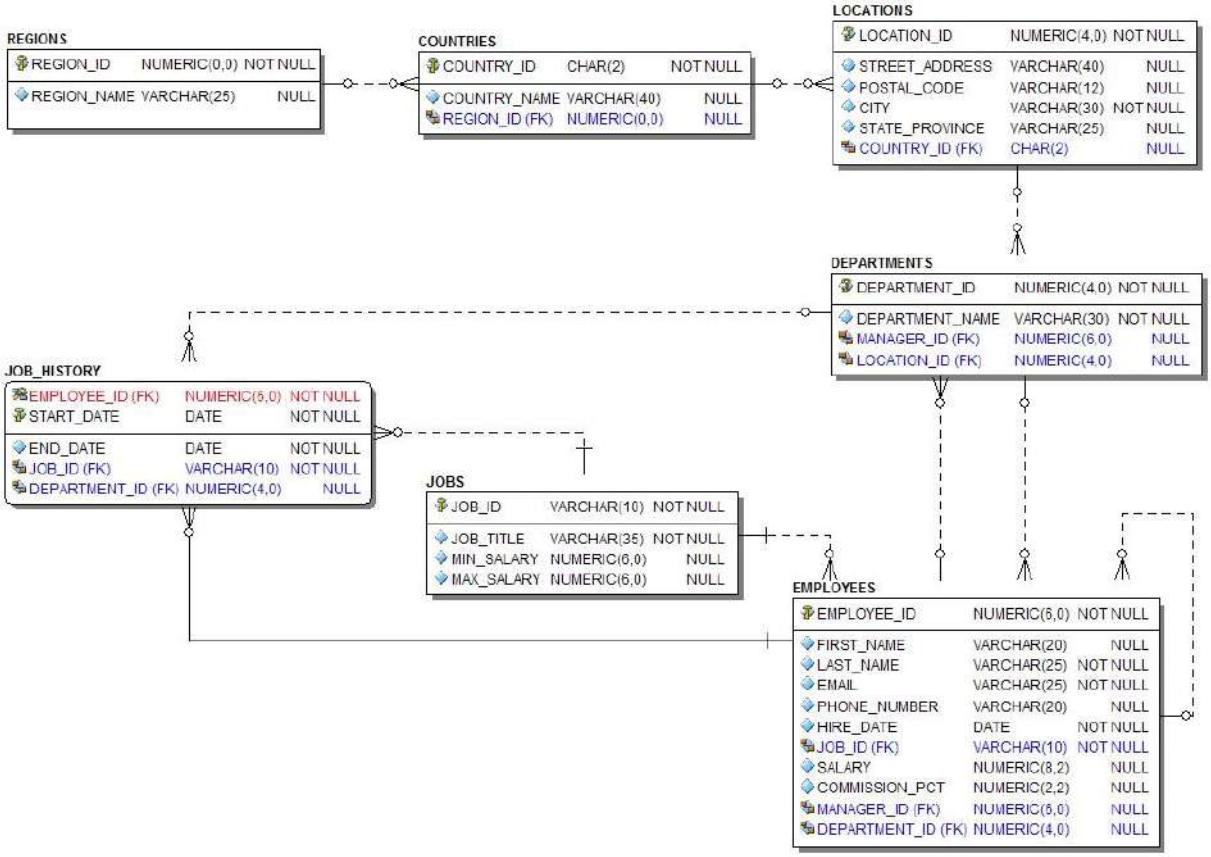
2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольное задание по КОП на тему: «Работа с базами данных»

Содержание:

В рамках контрольного задания обучающиеся должны продемонстрировать знания в области манипулирования данными при помощи языка SQL. Обучающимся предлагается написать запросы для решения задач по извлечению данных из учебной БД.

Пример схемы учебной схемы БД для выполнения контрольного задания:



Регионы (REGIONS)
ID региона (REGION_ID)
Название региона (REGION_NAME)

Страны (COUNTRIES)
ID страны (COUNTRY_ID)
Название страны (COUNTRY_NAME)
ID региона (REGION_ID)

Местоположения (LOCATIONS)
ID местоположения (LOCATION_ID)
Улица (STREET_ADDRESS)
Индекс (POSTAL_CODE)
Город (CITY)
Область (STATE_PROVINCE)
ID страны (COUNTRY_ID)

История работы (JOB_HISTORY)
ID сотрудника (EMPLOYEE_ID)
Дата начала работы (START_DATE)
Дата окончания работы (END_DATE)
ID должности (JOB_ID)
ID отдела (DEPARTMENT_ID)

Отделы (DEPARTMENTS)

ID отдела (DEPARTMENT_ID)
Назв. отдела (DEPARTMENT_NAME)
ID сотрудника-начал. (MANGER_ID)
ID местоположения (LOCATION_ID)

Должности (JOBS)
ID должности (JOB_ID)
Название должности (JOB_TITLE)
Мин. Оклад (MIN_SALARY)
Макс. Оклад (MAX_SALARY)

Сотрудники (EMPLOYEES)
ID сотрудника (EMPLOYEE_ID)
Имя (FIRST_NAME)
Фамилия (LAST_NAME)
EMAIL
Номер тел. (PHONE_NUMBER)
Дата найма (HIRE_DATE)
ID должности (JOB_ID)
Оклад (SALARY)
% комиссионных (COMMISSION_PCT)
ID сотрудника-начал. (MANGER_ID)
ID отдела (DEPARTMENT_ID)

Примеры заданий контрольной работы для приведенной схемы учебной БД:

- Выведите номер служащего, его фамилию, оклад и новый оклад, повышенный на 15% и округленный до целого. Назовите столбец New Salary. Результаты отсортируйте по фамилии.
- Для каждого служащего выведите фамилию и вычислите количество месяцев со дня найма до настоящего времени, округленное до ближайшего целого. Назовите столбец MONTHS_WORKED. Результаты отсортируйте по количеству отработанных месяцев. Округлите число месяцев до ближайшего целого.
- Напишите запрос для вывода фамилии, названия отдела, идентификатора местоположения отдела и города, в котором он находится, для всех служащих, зарабатывающих комиссионные. Результат отсортируйте по городу.

Перечень примерных заданий для тестирования по контрольной работе.

1.База данных - это …
(?) программные средства для обработки больших массивов информации
(?) интерфейс, поддерживающий наполнение и манипулирование данными
(?) двумерный массив данных
(!) специальным образом организованная и хранящаяся на внешнем носителе совокупность взаимосвязанных данных о некотором объекте

2.СУБД это …
(?) Свойства удаленной базы данных
(?) Система управления большими данными
(!) Система управления базами данных
(?) Система удаления блокированных данных

3.По способу доступа к базам данных СУБД бывают

(?) таблично-серверные
(?) серверные
(!) клиент-серверные
(?) диск-серверные

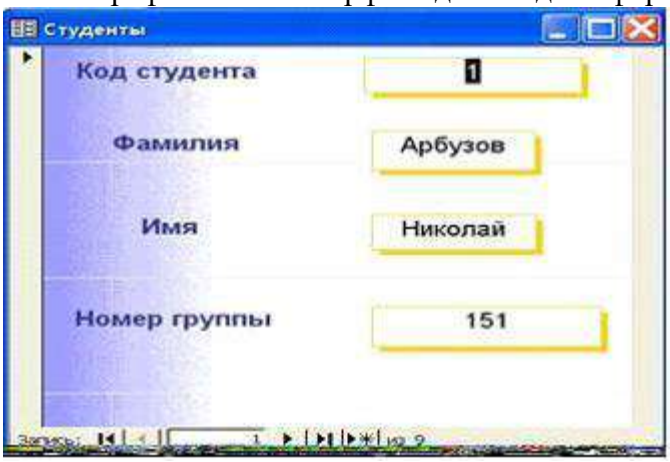
4.Языком запросов к реляционным базам данных является…
(?) C#
(?) SSH
(!) SQL
(?) Pascal
(?) HTML
(?) Бейсик

5.Содержание полной, непротиворечивой и адекватно отражающей предметную область информации отражает такое свойство базы данных как ...
(!) целостность
(?) безопасность
(?) детерминированность
(?) доступность

6.Иерархическая, сетевая, реляционная - это…
(!) модели данных
(?) структуры формирования запросов к базе данных
(?) модели предметной области
(?) системы обработки данных

7.Представление реляционной модели данных в СУБД реализуется в виде...
(?) предикатов
(!) таблиц
(?) деревьев
(?) сети

8.Созданный пользователем графический интерфейс для ввода информации в таблицу базы данных – это …



(?) структура
(?) отчет
(!) запрос
(?) форма

9.Пусть заданы таблицы А1 - основная и В1 - дополнительная, ключевые поля отмечены «*», используемые для связи поля «+».

Таблица А1

* + Поле 11	Поле 12
а	книга
б	тетрадь
в	блокнот

Таблица В1

* + Поле 21	Поле 22	* Поле 23
а	10	Полиграфика
а	12	Восход
б	3	Восход
в	7	Канцлер
в	15	Полиграфика

10.Для данных таблиц реализована связь вида ...
(?) многие к одному
(?) один к одному
(!) один к многим
(?) многие ко многим

11.Ключ к записям в БД может быть:
а)простым
б)составным
в)первичным
г)внешним
д)дополнительным
е)внутренним
ж)отчетным
з)запросным
(!) а, б, в, г
(?) г, е, ж, з
(?) а, б, г, з
(?) б, в, е, з

12.Одна таблица реляционной базы данных содержит
(!) информацию об экземпляре одного объекта базы данных
(?) информацию о совокупности экземпляров одного объекта базы данных
(?) информацию о совокупности экземпляров всех объектов предметной области
(?) информацию о совокупности всех объектов, относящихся к некоторой предметной области

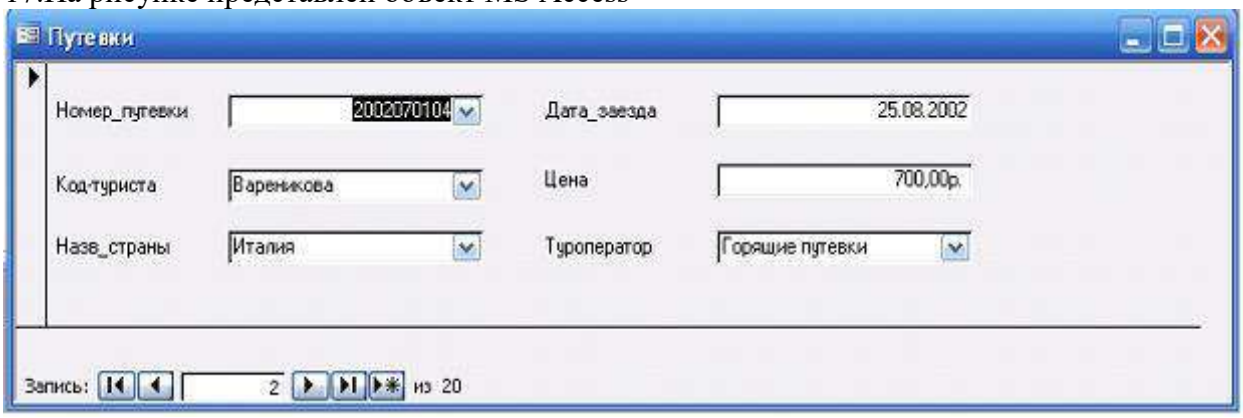
13.Суть связывания таблиц состоит в ...
(?) установлении порядка заполнения полей основной и дополнительной таблиц
(!) установлении соответствия полей связи основной и дополнительной таблицы
(?) подстановке значений заданного столбца из дополнительной таблицы в основную
(?) подстановке значений заданного столбца из основной таблицы в дополнительную

14.Можно ли в СУБД создать запрос, который при выполнении отображает диалоговое окно для ввода условия отбора?
(?) нет, этого сделать нельзя
(?) да, если создать запрос с параметрами
(?) да, если создать запрос на обновление
(!) да, если создать запрос с итогами

15.В СУБД вычисляемое поле в запросе
(?) создать нельзя
(!) можно создать можно с помощью режима «Групповые операции»
(?) можно создать в макросе
(?) можно создать можно с помощью Построителя выражений

16.Формы в Access создаются на основе
(!) только одной таблицы
(?) отчетов
(?) других форм
(?) одной и более таблиц или запросов

17.На рисунке представлен объект MS Access



(!) форма
(?) таблица
(?) запрос
(?) отчет

18.В СУБД формирование выходного документа в удобном для просмотра виде осуществляется в режиме
(?) таблицы
(!) отчета
(?) формы
(?) запроса

19.Запросы в СУБД создаются на основе
(!) таблиц и запросов
(?) отчетов
(?) форм
(?) схемы данных

20.Какая информация известна, если задан целочисленный тип данных поля базы данных?
(?) количество записей данных
(?) начальное значение данных
(?) количество обращений к данным
(!) диапазон возможных значений данных

21.Подсистема банка данных, предназначенная для централизованного хранения информации о структурах данных, взаимосвязях файлов БД друг с другом, типах

данных и форматах их представления, принадлежности данных пользователям, кодах защиты и разграничения доступа и т.п. — это
(!) Словарь данных
(?) Информационная система
(?) Вычислительная система
(?) СУБД
(?) База данных.

22.Лицо или группа лиц, отвечающих за выработку требований к БД, ее проектирование, создание, эффективное использование и сопровождение - это
(!) Администратор базы данных
(?) Диспетчер базы данных
(?) Программист базы данных
(?) Пользователь базы данных
(?) Технический специалист

23.Назовите вариант ответа, который не является уровнем архитектуры СУБД
(?) Внутренний уровень
(?) Внешний уровень
(?) Концептуальный уровень
(?) Все выше перечисленные варианты
(!) Физический уровень

24.Выберите правильный порядок действий при проектировании БД: а) Решение проблемы передачи данных; б) Анализ предметной области, с учетом требования конечных пользователей; в) Формализация представления данных в БД; г) Обобщенное описание БД с использованием естественного языка, математических формул, графиков и других средств
(!) б, г, в, а
(?) а, б, г, в
(?) а, б, в, г
(?) г, б, в, а
(?) Порядок действий значения не имеет

25.Система и набор специальных правил, обеспечивающих единство связанных данных в базе данных называется
(!) Ссылочной целостностью данных
(?) Контролем завершения транзакций
(?) Правилом
(?) Триггером
(?) Нет правильного варианта

26.Назовите оператор языка SQL для создания запросов на выбор данных
(!) Select
(?) Distinct
(?) Where
(?) Having
(?) Create

27.Назовите оператор команды Select, который обеспечивает возможность устранения избыточных значений.
(?) Order by

(!) Distinct
(?) Where
(?) Having
(?) Create

28.Назовите предложение команды Select, которая позволяет производить выборку данных, в зависимости от истинности поставленного условия.
(?) Order by
(?) Distinct
(!) Where
(?) Having
(?) Create

29.Назовите команду, которая определяет группу значений в поле в терминах другого поля и применяет к ней агрегатную функцию.
(?) Order by
(?) Distinct
(?) Where
(?) Having
(!) Group by

30.Назовите предложение команды Select, которое позволяет устанавливать условия для агрегатных функций
(?) Order by
(?) Distinct
(?) Where
(!) Having
(?) Group by

Домашнее задание на тему: Основные операции реляционной алгебры.

Пример типового задания:

Исходные данные: ежемесячно из цехов поступают отчеты о выпуске продукции за прошедший месяц, содержащие номер цеха, код продукции, дату выпуска и количество выпущенной продукции в таблице НОВАЯ_ПРОДУКЦИЯ (номер цеха, код продукции, дата выпуска, количество). На заводе имеется сводная таблица, содержащая сведения о выпускаемой продукции в целом, с такой же структурой. ВЫПУСК_ПРОДУКЦИИ (номер цеха, код продукции, дата выпуска, количество).

Необходимо выполнить следующую задачу:
Так как атрибуты отношений совпадают, то для обновления сведений об ассортименте и количестве выпускаемой продукции необходимо отношение НОВАЯ_ПРОДУКЦИЯ объединить с исходным отношением ВЫПУСК_ПРОДУКЦИИ.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 5 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовых работ

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Базы данных

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Кузнецов С.Д. Введение в модель данных SQL : учебное пособие / Кузнецов С.Д.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 350 c. — ISBN 978-5-4497-0873-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]	URL: https://www.iprbookshop.ru/101995.html
2	Пржиялковский, В. В. Введение в Oracle SQL : учебное пособие / В. В. Пржиялковский. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 336 c. — ISBN 978-5-4497-1636-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]	URL: https://www.iprbookshop.ru/120472.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Базы данных

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Базы данных

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Учебная аудитория для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации **Ауд. 213 УЛК**	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся "Системный блок RDW Computers Office 100 (27 шт.) Экран проекционный(Projecta Elpro El)"	"3ds Max [2022] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) 7-zip (СРПО (не требуется); OpL) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArchiCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		на условиях OpLic (не требуется)) Dynamips (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Git (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) GNS3 (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) GVim (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MinGW ((ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Mozilla Firefox ((ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Simulate [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Pilot-ICE [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Renga Architecture [4.x] (ООО ""РЕНГА СОФТВЭА"", №б\н от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО ""РЕНГА СОФТВЭА"", №б\н от 01.07.2019)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))"
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
на 52 посадочных места		

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент кафедры ИСТАС	Кандидат технических наук	Н.В. Князева

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области работы с использованием технологий информационного моделирования, создания и управления информационными моделями объектов капитального строительства на этапе их проектирования.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной (модулем) по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способен разрабатывать и использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла	ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства
	ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства
	ПК-2.3 Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства
	ПК-2.4 Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	Знает основные структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства. Имеет (навыки начального) уровня выбора программного обеспечения для разработки и проверку на коллизии элементов информационной модели строительного объекта Имеет навыки (начального уровня) разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	Знает методы и средства формирования разделов технической документации на основе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения Имеет навыки (начального уровня) использования методов и средств формирования документации на основе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения Имеет навыки (начального уровня) разработки и использования разделов технической документации информационной модели на этапах жизненного цикла объекта капитального строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3 Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства	Знает методы и средства выпуска чертежей на базе информационной модели с использованием средств прикладного программного обеспечения Имеет навыки (начального уровня) использования методов и средств выпуска чертежей на базе информационной модели с использованием средств прикладного программного обеспечения Имеет навыки (начального уровня) работы с прикладным программным обеспечением, используемым в том числе для выпуска чертежей на базе информационной модели на этапах жизненного цикла объекта капитального строительства
ПК-2.4 Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства	Знает цель и средства верификации информационной модели объекта капитального строительства. Имеет навыки (начального уровня) использования принципов проверки и оценки технических решений на базе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения Имеет навыки (начального уровня) управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной

			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	аттестации, текущего контроля успеваемости
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	5	4		8	12				
2	Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	5	4		2	4		51	9	*Домашняя работа, р.1-5, контрольное задание по КоП р.1-2, Контрольная работа р.1-5*
3	Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.	5	2		2					
4	Экспертиза модели.	5	4		2					
5	Передача информационной модели «как запроектировано».	5	2		2					
	Итого:	5	16		16	16		51	9	*зачет*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	5	2		2	4				
2	Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	5			2	4		81	9	*Домашняя работа, р.1-5, контрольное задание по КоП р.1-2, Контрольная работа р.1-5*
3	Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.	5			2					
4	Экспертиза модели.	5			2					
5	Передача информационной модели «как запроектировано».	5								
	Итого:	5	2		8	8		81	9	*зачет*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	ме ст	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной

			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	аттестации, текущего контроля успеваемости
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	5			2	2				
2	Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	5				2		93	9	*Домашняя работа, р.1-5, контрольное задание по КоП р.1-2, Контрольная работа р.1-5*
3	Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.	5								
4	Экспертиза модели.	5								
5	Передача информационной модели «как запроектировано».	5								
	Итого:	5			2	4		93	9	*зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.
- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции
Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	Требования к информационной модели строительного объекта Декомпозиция информационной модели на дисциплинарные информационные модели Выполнение требований технического задания в компонентах информационной модели. Инструменты координации и контроля результатов разработки дисциплинарных моделей.
2	Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	Взаимодействие специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения проекта Принятие решений на основе информационной модели. Инвариантное проектирование и мультикритериальный анализ проектных решений на основе информационной модели.
3	Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.	Методы сборки сводной информационной модели Особенности используемых программных средств информационного моделирования. Облачные сервисы проектирования Координация и контроль

		информационной модели в облаке Разработка проектов с применением облачных технологий.
4	Экспертиза модели.	Требования экспертизы к информационной модели. Особенности проектирования информационной модели. Соответствие атрибутивной информации модели требуемым атрибутам экспертизы. Контроль выполнения требований экспертизы. Внутренняя экспертиза информационной модели в организации.
5	Передача информационной модели «как запроектировано».	Организация процесса передачи и контроля целостности проектной информационной модели Порядок внесения изменений и фиксация изменений.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	Требования к информационной модели строительного объекта Декомпозиция информационной модели на дисциплинарные информационные модели Выполнение требований технического задания в компонентах информационной модели. Инструменты координации и контроля результатов разработки дисциплинарных моделей.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	Обеспечение выполнения требований к информационной модели при разработке проекта Анализ технического задания Определение состава дисциплинарных моделей в соответствии с техническим заданием. Мероприятия по контролю результатов разработки информационной модели Мероприятия по координации разработки информационной модели разными участниками.
2	Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	Принятие проектных решений на основе данных смежных дисциплинарных моделей. Оценка влияния принимаемых проектных решений на смежные дисциплинарные модели.
3	Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.	Сборка сводной информационной модели. Использование облачных сервисов информационного моделирования. Виды и возможности облачных решений.
4	Экспертиза модели.	Инструменты экспертных проверок информационной модели Возможности настройки проверок под производственные требования Осуществление экспертных проверок по заданным требованиям

5	Передача информационной модели «как запроектировано».	Передача информационной модели на этап строительства Выполнение требований по передаче информационной модели

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	Обеспечение выполнения требований к информационной модели при разработке проекта Анализ технического задания Определение состава дисциплинарных моделей в соответствии с техническим заданием. Мероприятия по контролю результатов разработки информационной модели Мероприятия по координации разработки информационной модели разными участниками.
2	Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	Принятие проектных решений на основе данных смежных дисциплинарных моделей. Оценка влияния принимаемых проектных решений на смежные дисциплинарные модели.
3	Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.	Сборка сводной информационной модели. Использование облачных сервисов информационного моделирования. Виды и возможности облачных решений.
4	Экспертиза модели.	Инструменты экспертных проверок информационной модели Возможности настройки проверок под производственные требования Осуществление экспертных проверок по заданным требованиям

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	Обеспечение выполнения требований к информационной модели при разработке проекта Анализ технического задания Определение состава дисциплинарных моделей в соответствии с техническим заданием. Мероприятия по контролю результатов разработки информационной модели Мероприятия по координации разработки информационной модели разными участниками.

4.4 Компьютерные практикумы
Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	Разработка информационной модели объекта капитального строительства. Выбор моделируемого объекта. Создание информационной модели объекта капитального строительства. Проверка модели на коллизии. Формирование разделов технической документации.

2	Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	Взаимодействие специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения проекта Принятие решений на основе информационной модели.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	Разработка информационной модели объекта капитального строительства. Выбор моделируемого объекта. Создание информационной модели объекта капитального строительства. Проверка модели на коллизии.
2	Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	Взаимодействие специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения проекта.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	Разработка информационной модели объекта капитального строительства.
2	Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	Взаимодействие специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения проекта.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашней работы.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Фома обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	Дисциплинарные информационные модели строительного объекта. Нормативно-техническое и нормативно-правовое регулирование в проектировании.
2	Решение задач проектирования на	Бизнес-процессы проектной стадии жизненного

	основе информационных моделей строительного объекта	цикла строительного объекта. Нормативно-техническое и нормативно-правовое регулирование в проектировании с использованием технологий информационного моделирования.
3	Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.	Нормативно-техническое регулирование в области интероперабельности и доставке информации в информационном моделировании строительных объектов. Облачные сервисы информационного моделирования.
4	Экспертиза модели.	Нормативно-техническое и нормативно-правовое регулирование экспертизы проектов, выполненных с использованием технологий информационного моделирования. Общие и дисциплинарные требования экспертизы к информационной модели.
5	Передача информационной модели «как запроектировано».	Жизненный цикл строительного объекта – организация передачи моделей между этапами цикла. Нормативно-техническое и нормативно-правовое регулирование при передаче проекта на стадию строительства.

Фома обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	Требования к информационной модели строительного объекта Декомпозиция информационной модели на дисциплинарные информационные модели Выполнение требований технического задания в компонентах информационной модели. Инструменты координации и контроля результатов разработки дисциплинарных моделей. Дисциплинарные информационные модели строительного объекта. Нормативно-техническое и нормативно-правовое регулирование в проектировании.
2	Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	Взаимодействие специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения проекта Принятие решений на основе информационной модели. Инвариантное проектирование и мультикритериальный анализ проектных решений на основе информационной модели. Бизнес-процессы проектной стадии жизненного цикла строительного объекта. Нормативно-техническое и нормативно-правовое регулирование в проектировании с использованием технологий информационного моделирования.
3	Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.	Методы сборки сводной информационной модели Особенности используемых программных средств информационного моделирования. Облачные сервисы проектирования Координация и контроль информационной модели в облаке Разработка проектов с применением облачных технологий. Нормативно-техническое регулирование в области интероперабельности и доставке информации в информационном моделировании строительных объектов. Облачные сервисы информационного моделирования.
4	Экспертиза модели.	Требования экспертизы к информационной модели. Особенности проектирования информационной модели. Соответствие атрибутивной информации модели требуемым атрибутам экспертизы. Контроль выполнения требований экспертизы.

		Внутренняя экспертиза информационной модели в организации. Нормативно-техническое и нормативно-правовое регулирование экспертизы проектов, выполненных с использованием технологий информационного моделирования. Общие и дисциплинарные требования экспертизы к информационной модели.
5	Передача информационной модели «как запроектировано».	Организация процесса передачи и контроля целостности проектной информационной модели Порядок внесения изменений и фиксация изменений. Жизненный цикл строительного объекта – организация передачи моделей между этапами цикла. Нормативно-техническое и нормативно-правовое регулирование при передаче проекта на стадию строительства.

Фома обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	Требования к информационной модели строительного объекта Декомпозиция информационной модели на дисциплинарные информационные модели Выполнение требований технического задания в компонентах информационной модели. Инструменты координации и контроля результатов разработки дисциплинарных моделей. Дисциплинарные информационные модели строительного объекта. Нормативно-техническое и нормативно-правовое регулирование в проектировании.
2	Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	Взаимодействие специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения проекта Принятие решений на основе информационной модели. Инвариантное проектирование и мультикритериальный анализ проектных решений на основе информационной модели. Бизнес-процессы проектной стадии жизненного цикла строительного объекта. Нормативно-техническое и нормативно-правовое регулирование в проектировании с использованием технологий информационного моделирования. Принятие проектных решений на основе данных смежных дисциплинарных моделей. Оценка влияния принимаемых проектных решений на смежные дисциплинарные модели.
3	Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.	Методы сборки сводной информационной модели Особенности используемых программных средств информационного моделирования. Облачные сервисы проектирования Координация и контроль информационной модели в облаке Разработка проектов с применением облачных технологий. Нормативно-техническое регулирование в области интероперабельности и доставке информации в информационном моделировании строительных объектов. Облачные сервисы информационного моделирования. Сборка сводной информационной модели. Использование облачных сервисов информационного моделирования. Виды и возможности облачных решений.
4	Экспертиза модели.	Требования экспертизы к информационной модели. Особенности проектирования информационной модели. Соответствие атрибутивной информации модели требуемым атрибутам экспертизы. Контроль выполнения требований экспертизы. Внутренняя экспертиза информационной модели в организации. Нормативно-техническое и нормативно-правовое регулирование

		экспертизы проектов, выполненных с использованием технологий информационного моделирования. Общие и дисциплинарные требования экспертизы к информационной модели. Инструменты экспертных проверок информационной модели Возможности настройки проверок под производственные требования Осуществление экспертных проверок по заданным требованиям
5	Передача информационной модели «как запроектировано».	Организация процесса передачи и контроля целостности проектной информационной модели Порядок внесения изменений и фиксация изменений. Жизненный цикл строительного объекта – организация передачи моделей между этапами цикла. Нормативно-техническое и нормативно-правовое регулирование при передаче проекта на стадию строительства. Передача информационной модели на этап строительства Выполнение требований по передаче информационной модели

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства.	1	*домашняя работа, контрольное задание по КоП, контрольная работа, зачет*

Имеет навыки (начального уровня) выбора программного обеспечения для разработки и проверку на коллизии элементов информационной модели строительного объекта	1	*домашняя работа, контрольное задание по КоП, контрольная работа, зачет*
Имеет навыки (начального уровня) разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства	1	*домашняя работа, контрольное задание по КоП, контрольная работа, зачет*
Знает методы и средства формирования разделов технической документации на основе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения	1, 2, 3	*домашняя работа, контрольная работа, зачет*
Имеет навыки (начального уровня) использования методов и средств формирования документации на основе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения	1, 2, 3	*домашняя работа, контрольная работа, зачет*
Имеет навыки (начального уровня) разработки и использования разделов технической документации информационной модели на этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	1, 2, 3	*домашняя работа, контрольная работа, зачет*
Знает методы и средства выпуска чертежей на базе информационной модели с использованием средств прикладного программного обеспечения	1, 2, 3	*домашняя работа, контрольная работа, зачет*
Имеет навыки (начального уровня) использования методов и средств выпуска чертежей на базе информационной модели с использованием средств прикладного программного обеспечения	1, 2, 3	*домашняя работа, контрольная работа, зачет*
Имеет навыки (начального уровня) работы с прикладным программным обеспечением, используемым в том числе для выпуска чертежей на базе информационной модели на этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	1, 2, 3	*домашняя работа, контрольная работа, зачет*
Знает цель и средства верификации информационной модели объекта капитального строительства.	4, 5	*домашняя работа, зачет*
Имеет навыки (начального уровня) использования принципов проверки и оценки технических решений на базе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения	4, 5	*домашняя работа, зачет*

Имеет навыки (начального уровня) управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.	4, 5	*домашняя работа, зачет*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений понятий Знание основных закономерностей и соотношений Полнота ответов на проверочные вопросы Правильность ответов на вопросы Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий Навыки выполнения заданий различной сложности Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
Зачет в 5 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 5 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	Требования к информационной модели строительного объекта. Понятие «дисциплинарной информационной модели». Методы контроля и координации разработки информационной модели. Нормативно-технические документы, регламентирующие правила разработки информационной модели и дисциплинарных информационных моделей. Требования к техническому заданию на разработку

		информационной модели
2	Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	Методы принятия проектных решений с использованием информационной модели. Методы обеспечения взаимодействия специалистов разных разделов проекта при проектировании информационной модели.
3	Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.	Методы сборки сводной информационной модели. Различия в методах работы программных продуктов, привести примеры. Требования к дисциплинарным информационным моделям для осуществления сборки общей информационной модели. Назначение и виды облачных сервисов, привести примеры и проанализировать особенности выборочных сервисов. Возможности облачных сервисов информационного моделирования
4	Экспертиза модели.	Нормативно-технические регламенты для проведения экспертизы проекта с использованием информационного моделирования. Виды экспертных проверок Программные средства, осуществляющие экспертную проверку информационных моделей. Требования к атрибутам для осуществления экспертной проверки информационной модели
5	Передача информационной модели «как запроектировано».	Требования к передаче проектной информационной модели. Правила внесения изменений и фиксация изменений, описать процедуру.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрена

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- контрольное задание по КоП;
- домашняя работа

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

контрольная работа

Тема: « Формирование требований заказчика к информационной модели объекта капитального строительства»

Перечень типовой контрольной работы

Сформулировать требования заказчика к информационным моделям реконструируемых зданий для стадии проектирования реконструкции

1 Технические требования

1.1 Общие требования

1.2 Требования к составу цифровых информационных моделей и объемам моделирования:

– Привести перечень разделов проекта, по которым необходимо разрабатывать ЦИМ. Рекомендованный минимальный состав: АР, КР, ИОС.

– Привести по каждому разделу перечень элементов модели, обязательных для моделирования.

– Задать требования по разделению цифровой модели.

– Задать требования по формирования сводной цифровой модели.

1.3 Требования к уровням проработки элементов моделей

– Привести минимальные требования к уровням проработки элементов модели.

– Исполнители проекта при разработке планов реализации в зависимости от поставленных задач применения технологии информационного моделирования должны сформировать более детальные и уточненные требования к LOD и согласовать их с заказчиком.

1.4 Требования к программному обеспечению

– Задать минимальные требования к программному обеспечению.

1.5 Требования к составу и форматам выдачи результатов проекта

– Задать требования к форматам выдачи результатов.

1.6 Требования к согласованности систем координат

– Цифровые информационные модели должны иметь одинаковые системы координат.

– В проекте должны быть определены базовая точка проекта и точка съемки (пункт государственной геодезической сети).

1.7 Требования к именованию файлов

1.8 Требования к качеству цифровых информационных моделей

2 Организационно-управленческие требования

2.1 Требования к применяемым документам по стандартизации информационного моделирования в строительстве

2.2 Роли и функции участников проекта

– Рекомендуется, как минимум, описать основные функции управляющих информационным моделированием службы технического заказчика и исполнителей.

2.3 Требования к составлению плана реализации проекта

2.4 Требования к процедурам согласования, способам и форматам обмена данными, среде общих данных

2.5 Требования к сохранности и безопасности данных

3 Коммерческо-договорные требования

3.1 Цели и задачи применения информационного моделирования на различных стадиях ЖЦ

3.2 Квалификационные требования к участникам закупки проектных или строительных работ

3.3 Этапы работ и контрольные точки выдачи информации

– В этом разделе должен быть приведен график выдачи промежуточных и конечных результатов информационного моделирования, необходимых заказчику для принятия ключевых решений по проекту.

3.4 Требования к обеспечению юридической значимости информационных моделей

– В этом разделе при необходимости должны указываться требования о заверении файлов информационных моделей и документации усиленными квалифицированными цифровыми подписями. Порядок заверения определяется внутренними регламентами организации заказчика.

3.5 Права владельца и права на использование информации

контрольное задание по КоП

*Тема: «*Проверка сводной модели на коллизии»

Пример и состав типового задания

В любом проекте Revit есть система отсчета. Положение начала координат проекта находится в базовой точке проекта. Там же находится точка геодезической съемки. Пересечение координационных осей 1 и А, как правило, должно находиться в этой точке. Базовую точку проекта можно увидеть на виде «Площадка». На видах других уровней базовую точку
можно увидеть, включив отображение скрытых элементов. Положение базовой точки проекта определяется в глобальной системе координат Земли при указании географического местоположения точки. По умолчанию в каждом проекте первоначально местоположение определяется как «Площадка текущая».

Когда здание моделируют два специалиста в двух разных файлах RVT, возникает необходимость соединения результатов работы. Это можно сделать копированием элементов одного файла в другой файл-площадку. При этом необходимо выровнять положение частей здания. Такую операцию лучше делать на финальном этапе работы. Если объединение и согласование результатов работы происходит регулярно, то необходимо использовать технологию связанных файлов, когда на первом согласовании выравнивается система отсчета, а затем просто обновляется связь. В частях проекта, которые будут соединяться, должна быть организована согласованная система плоскостей уровня. Для выравнивания системы отсчета устанавливается местоположение здания в основном файле-площадке, а затем местоположение передается в связанный файл. Файл-площадка может быть предназначен исключительно для объединения частей проекта. В этом случае он не используется для работы с частью модели здания.

1. Создать «Проект1». Установить четыре плоскости уровня. Расстояние между ними задать по 4000. На виде «Уровень1» включить отображение скрытых элементов. Построить координационные оси А и Б через 6000, а также координационные оси 1 и 2 через 8000.
2. По координационным осям поставить стены высотой 4000 с выравниванием по середине стены.
3. Установить местоположение проекта
4. Создать «Проект2». Организовать три плоскости уровня через 4000. Построить координационные оси, а по ним — стены второго этажа. Посмотреть местоположение проекта. Сохранить файл.
5. В «Проекте1» связать файл «Проект2» по общим координатам. Выровнять части проекта. Передать координаты основного проекта в связанный файл: Управление – Координаты – передать координаты – указать «Проект2» – изменить имя площадки связанного файла на «Основная» – ОК.
Сохранить новые координаты в связанном файле. Теперь при обновлении связи части проекта будут соединяться правильно.
6. Установить стиль оформления графики связанного файла в соответствии со стилем основного файла. Сделать координационные оси проекта 2 невидимыми.
7. Создать «Проект3». Организовать четыре плоскости уровня через 4000. Построить координационные оси, а по ним — стены третьего этажа. Скопировать стены через буфер Windows в Проект 1. Выровнять третий этаж на плане и по уровню.
8. В Проекте 1 произвести проверку модели на коллизии. Выбрать проверку «Стены со стенами». В протоколе коллизий выделить наименование стены. Посмотреть на модели выделенную стену. Исправить положение стены (поднять низ стены на +500 вверх). Сделать новую проверку на коллизии. Убедитесь, что больше ошибок нет. Удалить связанный файл. Сохранить проект.

Домашняя работа в виде реферата по вопросам
Проверка правильности (корректности) усвоения обучающимися терминов, определений и основных принципов информационного моделирования на этапе проектирования:

Что такое дисциплинарная модель? Виды дисциплинарных моделей?
Каковы возможности информационного моделирования для принятия проектных решений?
Каковы роли специалистов в процессе проектирования дисциплинарных моделей?
Какие методы сборки сводной информационной модели Вы знаете?
Что такое «облачный сервис»? Координация и контроль работ в облачном сервисе?
Что такое «экспертиза модели»? Методы проведения экспертных проверок?
Какие этапы жизненного цикла информационной модели выделяют? Что означает статус «как запроектировано»?
Что такое «проектная информационная модель»?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 5 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает термины и определения	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений.	Не знает основные закономерности и соотношения	Знает основные закономерности и соотношения
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не дает полные ответы на вопросы	Дает полные ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Не дает правильные ответы на вопросы	Дает правильные ответы на вопросы
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)
Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания,количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Информатика). - ISBN 978-5-7264-2017-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2016-5 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/172.pdf.
2	Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Н. В. Князева ; [рец. : А. В. Гинзбург, С. Т. Кожевникова] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2021. - (Информатика). Загл. с титул. экрана. - Загл. с этикетки диска. - ISBN 978-5-7264-2947-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2948-9 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2021/44.pdf.
3	Суркова, Л. Е. Технологии информационного моделирования зданий в инвестиционно-строительной деятельности : учебно-методическое пособие / Л. Е. Суркова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-7264-2923-6.	https://e.lanbook.com/book/249002

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Информационное моделирование на этапе проектирования : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве ; сост.: Е. В. Игнатова, А. Е. Давыдов ; [рец. А.В. Гинзбург]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2021. - Электрон. текстовые дан. (0,4 Мб). - (Строительство). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/92.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд. 213 УЛК	Экран проекционный(Projecta Elpro El) Системный блок RDW Computers Office 100 (27 шт.)	7-zip (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Вебкабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk InfraWorks [2020] (Б\Д; Вебкабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dynamips (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Git (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GNS3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GVim (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MinGW (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет)

		MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Pilot-ICE [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Renga Architecture [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютер /Тип№ 3 (12 шт.) Учебно-лабораторный стенд ""Локальные компьютерные сети LAN-CISCO-C"" Модель: LAN (3 шт.) Экран проекционный(Projecta Elpro El)	7-zip (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Вебкабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dynamips (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Git (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GNS3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GVim (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MinGW (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [6] (ПО

		предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Pilot-ICE [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Renga Architecture [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы аддитивных технологий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Коротеев Д.Д.
доцент	к.т.н.	Макаров А.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Технологии и организация строительного производства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы аддитивных технологий» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен проектировать модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК-3.1. Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1. Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	**Знает** основные положения по применению аддитивных технологий в строительстве **Знает** требования к конструкции изделия аддитивного производства для его проектирования **Знает** технологи 3D-печати строительных констукций зданий и сооружений **Знает** требования к организационно-технологическому проектированию строительства объектов с применением аддитивных технологий **Знает** требования к контролю качества работ при применении аддитивных технологий **Имеет навыки (начального уровня)** работы с нормативной документацией по аддитивным технологиям **Имеет навыки (начального уровня)** составления технического задания на разработку изделия аддитивного производства **Имеет навыки (начального уровня)** проектирования конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку **Имеет навыки (начального уровня)** разработки разделов организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве	5	2	-	2	-				
2	Технологическое проектирование строительства с помощью аддитивных технологий	5	2	-	4	-				
3	Технология 3D-печати строительных конструкций	5	4	-	8	-				
4	3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке	5	2	-	6	-				
5	Строительство зданий и сооружений из элементов, произведенных с использованием аддитивных технологий	5	2	-	6	-	-	51	9	*Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.4-7*
6	Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий	5	2	-	4	-				
7	Контроль качества работ при применении аддитивных технологий	5	2	-	2	-				
	Итого	5	16	-	32	-	-	51	9	*Зачет*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве	5	2	-	2	-				
2	Технологическое проектирование строительства с помощью аддитивных технологий	5	-	-	2	-				
3	Технология 3D-печати строительных конструкций	5	-	-	4	-				
4	3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке	5	-	-	2	-				*Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.4-7*
5	Строительство зданий и сооружений из элементов, произведенных с использованием аддитивных технологий	5	-	-	2	-	-	81	9	
6	Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий	5	-	-	2	-				
7	Контроль качества работ при применении аддитивных технологий	5	-	-	2	-				
	Итого	5	2	-	16	-	-	81	9	*Зачет*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве	5	-	-	2	-				
2	Технологическое проектирование строительства с помощью аддитивных технологий	5	-	-	2	-				
3	Технология 3D-печати строительных конструкций	5	-	-	2	-	-	93	9	*Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.4-7*
4	3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке	5	-	-	-	-				
5	Строительство зданий и	5	-	-	-	-				

	сооружений из элементов, произведенных с использованием аддитивных технологий									
6	Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий	5	-	-	-	-				
7	Контроль качества работ при применении аддитивных технологий	5	-	-	-	-				
	Итого	5	-	-	6	-	-	93	9	*Зачет*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве	*Тема №1. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве.* Виды и сущность аддитивных технологий. Основные термины и их определения. Аддитивные технологии в строительстве. Нормативная документация, регламентирующая применение аддитивных технологий в строительстве. История развития технологий аддитивного производства в строительстве. Опыт применения аддитивных технологий при строительстве зданий и сооружений.
2	Технологическое проектирование строительства с помощью аддитивных технологий	*Тема №2. Требования к конструкции изделия аддитивного производства для его проектирования.* Процесс создания 3D-моделей зданий и сооружения для строительства с применением аддитивных технологий. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, возводимых с применением аддитивных технологий. Программы САПР, применяемые для проектирования и строительства с помощью аддитивных технологий.
3	Технология 3D-печати строительных конструкций	*Тема №3. Технология 3D-печати строительных констукций зданий и сооружений* Процесс печати элементов строительных конструкций с помощью 3D-принтера. Состав работ и операций. Типы и конструктивные особенности 3D-принтеров, применяемых в строительстве. Материалы, применяемые для 3D-печати строительных конструкций.
4	3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке	*Тема №4. Особенности технологии 3D-печати строительных констукций зданий и сооружений на строительной площадке* Состав и последовательность подготовительных работ на строительной площадке. Состав работ и операций при строительстве зданий с помощью аддитивных технологий. Установка и особенности работы на строительной площадке 3D-принтера. Устройство фундаментов зданий и сооружений, возводимых с применением 3D-печати. Влияние климатических факторов на технологию 3D-печати зданий и сооружений.
5	Строительство зданий и сооружений из элементов,	*Тема №5. Особенности технологии строительства зданий и соооружений из элементов, изготовленных с использованием 3D-печати*

	произведенных с использованием аддитивных технологий	Производство элементов строительных конструкций в заводских условиях с применением 3D-печати. Особенности доставки и складирования элементов на строительной площадке. Монтаж элементов в проектное положение. Устройство стыков элементов зданий и сооружений. Особенности логистических процессов.
6	Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий	*Тема №6. Требования к организационно-технологическому проектированию строительства объектов с применением аддитивных технологий* Особенности разработки организационно-технологических документов при строительстве их с применением аддитивных технологий. Особенности организации строительной площадки при применении аддитивных технологий. Особенности планирования потребности в трудовых и материальных ресурсах при строительстве зданий с применением аддитивных технологий. Особенности расчета потребности в энергетических ресурсах. Охрана труда и техника безопасности при строительстве с применением аддитивных технологий.
7	Контроль качества работ при применении аддитивных технологий	*Тема №7. Требования к контролю качества работ при применении аддитивных технологий* Входной, операционный и приемочный контроль качества работ, выполненных с помощью аддитивных технологий. Операции контроля. Инструменты и способы контроля. Применение 3D-сканирования и фотограмметрии для контроля качества строительства с применением аддитивных технологий.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве	*Тема №1. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве.* Виды и сущность аддитивных технологий. Основные термины и их определения. Аддитивные технологии в строительстве. Нормативная документация, регламентирующая применение аддитивных технологий в строительстве. История развития технологий аддитивного производства в строительстве. Опыт применения аддитивных технологий при строительстве зданий и сооружений.

Форма обучения – заочная.

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве	*Тема №1. Нормативная документация, регламентирующая применение аддитивных технологий в строительстве.* Работа с нормативными документами, регламентирующими применение аддитивных технологий в строительстве. Знакомство с примерами строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий
2	Технологическое	*Тема №2. Техническое задание на разработку изделия аддитивного*

	проектирование строительства с помощью аддитивных технологий	*производства* Составление технического задания на проектиовнаия строительной конструкции. Знакомство с устройством и принципами работы 3D-принтера. Составление последовательности работ по 3D-печати строительных конструкций.
3	Технология 3D-печати строительных конструкций	*Тема №3. Проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку* Проектирование заготовки (3D-модели) строительной конструкции для загрузки в 3D-принтер. Работа с элементами САПР для проектирования и контроля строительства с помощью аддитивных технологий. Проектирование состава смеси для 3D-печати. Определение ведомости и объемов работ по 3D-печати строительных конструкций.
4	3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке	*Тема №4. Разработка раздела «Объемы и последовательность работ» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Определение ведомости и объемов работ при возведении зданий и сооружений с применением 3D-печати на строительной площадке. Разработка технологических схем 3D-печати зданий и сооружений.
5	Строительство зданий и сооружений из элементов, произведенных с использованием аддитивных технологий	*Тема №5. Разработка раздела «Технологическая карта» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Анализ основных этапов создания элементов с помощью аддитивных технологий производства. Составление последовательности сборки элементов после завершения 3D-печати и их постобработки. Разработка ТК на монтаж элементов строительных конструкций в проектное положение.
6	Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий	*Тема №6. Разработка раздела «Календарное планирование» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Составление календарных графиков строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий. Проектирование строительного генерального плана при строительстве зданий и сооружений с применением аддитивных технологий. Расчет потребности в трудовых, материальных и энергетических ресурсах при применении аддитивных технологий. Определение мероприятий по охране труда при применении аддитивных технологий. Разработка технологических карт, элементов ППР на строительство зданий и их конструкций с применением аддитивных технологий
7	Контроль качества работ при применении аддитивных технологий	*Тема №7. Разработка раздела «Контроль качества работ» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Составление карты контроля качества работ при использовании аддитивных технологий. Разработка раздела «Контроль качества» в ППР на строительство зданий и их конструкций с применением аддитивных технологий.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве	*Тема №1. Нормативная документация, регламентирующая применение аддитивных технологий в строительстве.* Работа с нормативными документами, регламентирующими применение аддитивных технологий в строительстве. Знакомство с примерами строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий
2	Технологическое	*Тема №2. Техническое задание на разработку изделия аддитивного*

	проектирование строительства с помощью аддитивных технологий	*производства* Составление технического задания на проектиовнаия строительной конструкции. Знакомство с устройством и принципами работы 3D-принтера.
3	Технология 3D-печати строительных конструкций	*Тема №3. Проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку* Проектирование заготовки (3D-модели) строительной конструкции для загрузки в 3D-принтер. Работа с элементами САПР для проектирования и контроля строительства с помощью аддитивных технологий.
4	3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке	*Тема №4. Разработка раздела «Объемы и последовательность работ» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Определение ведомости и объемов работ при возведении зданий и сооружений с применением 3D-печати на строительной площадке.
5	Строительство зданий и сооружений из элементов, произведенных с использованием аддитивных технологий	*Тема №5. Разработка раздела «Технологическая карта» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Анализ основных этапов создания элементов с помощью аддитивных технологий производства.
6	Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий	*Тема №6. Разработка раздела «Календарное планирование» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Составление календарных графиков строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий. Проектирование строительного генерального плана при строительстве зданий и сооружений с применением аддитивных технологий.
7	Контроль качества работ при применении аддитивных технологий	*Тема №7. Разработка раздела «Контроль качества работ» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Составление карты контроля качества работ при использовании аддитивных технологий. Разработка раздела «Контроль качества» в ППР на строительство зданий и их конструкций с применением аддитивных технологий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве	*Тема №1. Нормативная документация, регламентирующая применение аддитивных технологий в строительстве.* Работа с нормативными документами, регламентирующими применение аддитивных технологий в строительстве. Знакомство с примерами строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий
2	Технологическое проектирование строительства с помощью аддитивных технологий	*Тема №2. Техническое задание на разработку изделия аддитивного производства* Составление технического задания на проектиовнаия строительной конструкции. Знакомство с устройством и принципами работы 3D-принтера.
3	Технология 3D-печати строительных конструкций	*Тема №3. Проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку* Проектирование заготовки (3D-модели) строительной конструкции для загрузки в 3D-принтер.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения очная:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве	*Тема №1. История развития аддитивных технологий.* История зарождения и развития концепции аддитивного производства. Применение технологий аддитивного производства в строительстве и других отраслях. *Тема №2. Зарубежный и отечественный опыт 3D-печати зданий.* Анализ зарубежного и отечественного опыта строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий. Сравнение затрат на реалицию таких проектов по сранению с классическими технологиями стриотельства
2	Технологическое проектирование строительства с помощью аддитивных технологий	*Тема №3. Програмное обеспечение для проектирования зданий для 3D-печати.* Отчесвтенные и зарубежные программы для создания 3d-моделей для печати. Анализ преимуществ и недостактков каждого из предстваленных вариантов. *Тема №4. Контруктивные особенности зданий для 3D-печати* Объемно-планировочные и коструктивные требования к проектированию здания для 3D-печати. Допустимая этажность, площадь здания и конфигурация.
3	Технология 3D-печати строительных конструкций	*Тема №5. Подготовительные работы для 3D-печати* Состав и последовтаельность работ по подготовке 3D-принтера к печати. Настройка принтера исходя из особенностей применяемых материалов *Тема №6. Устройство 3D-принтера* Основные характеристики 3D-принтера. Сменное оборудование. Плановое техническое обслужтвание принтера. Ремонт 3D-принтера.
4	3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке	*Тема №7. Подготовительные работы на строительной площадке для 3D-печати* Состав и последовтаельность работ по подготовке строительной площадки для установки 3D-принтера и печати строительных конструкций. Доставка и установка принтера на строительной площадке. *Тема №8. Особенности армирования строительных конструкций при их 3D-печати* Виды армирования, применяемого при 3D-печати. Отличие их от традиционных вариантов армирования строительных конструкций. Повышение устойчивости стриоетльных конструкий.

5	Строительство зданий и сооружений из элементов, произведенных с использованием аддитивных технологий	*Тема №9. Организация аддитивного производства строительных эоементов на заводах* Устройство завода о производству стриотельных элементов с применением аддитивных технологий. Необходимое оборудование. Технологический цикл производства строительных элементов. *Тема №10. Способы временного крепления и окончательного закрепления элементов зданий и сооружений* Приспособления для временнго крепления и выверки конструкуий при их монтаже в проектное положение. Технология окончательного закрепления элементов зданий и сооружений между собой.
6	Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий	*Тема №11. Ведомости потребности в строительных материалах и оборудовании для 3D-печати* Определение перечня необходимых материалов для 3D-печати. Анализ норм расхода материалов на единицу строительной продукции. *Тема №12. Графики потребности строительных ресурсов* Особенности составления графиков потребности материалов и оборудования для строительства зданий и сооружения с применением аддитивных технологий
7	Контроль качества работ при применении аддитивных технологий	*Тема №13. Методы и инструменты неразрущающего контроля качества* Методы контроля качества. Виды инструментов, применяемых для неразрушающего контроля качества строительных конструкций. *Тема №14. Сдача и приемка законченных строителсьтвом объектов* Последовательность сдачи и приемки законченных строительством объектов, построенных с применением аддитивных технологий.

Форма обучения очно-заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве	*Самостоятельная работа:* *Тема №1. История развития аддитивных технологий.* История зарождения и развития концепции аддитивного производства. Применение технологий аддитивного производства в строительстве и других отраслях. *Тема №2. Зарубежный и отечественный опыт 3D-печати зданий.* Анализ зарубежного и отечественного опыта строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий. Сравнение затрат на реалицию таких проектов по сранению с классическими технологиями стриотельства
2	Технологическое проектирование строительства с помощью аддитивных технологий	*Лекции:* *Тема №2. Требования к конструкции изделия аддитивного производства для его проектирования.* Процесс создания 3D-моделей зданий и сооружения для строительства с применением аддитивных технологий. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, возводимых с применением аддитивных технологий. Программы САПР, применяемые для проектирования и строительства с помощью аддитивных технологий. *Практические занятия:*

		Тема №2. Техническое задание на разработку изделия аддитивного производства Составление последовательности работ по 3D-печати строительных конструкций. *Самостоятельная работа:* *Тема №3. Програмное обеспечение для проектирования зданий для 3D-печати.* Отчесвтенные и зарубежные программы для создания 3d-моделей для печати. Анализ преимуществ и недостактков каждого из предствленных вариантов. *Тема №4. Контруктивные особенности зданий для 3D-печати* Объемно-планировочные и коструктивные требования к проектированию здания для 3D-печати. Допустимая этажность, площадь здания и конфигурация.
3	Технология 3D-печати строительных конструкций	*Лекции:* *Тема №3. Технология 3D-печати строительных констукций зданий и сооружений* Процесс печати элементов строительных конструкций с помощью 3D-принтера. Состав работ и операций. Типы и конструктивные особенности 3D-принтеров, применяемых в строительстве. Материалы, применяемые для 3D-печати строительных конструкций. *Практические занятия:* *Тема №3. Проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку* Проектирование состава смеси для 3D-печати. Определение ведомости и объемов работ по 3D-печати строительных конструкций. *Самостоятельная работа:* *Тема №5. Подготовительные работы для 3D-печати* Состав и последовтаельность работ по подготовке 3D-принтера к печати. Настройка принтера исходя из особенностей применяемых материалов *Тема №6. Устройство 3D-принтера* Основные характеристики 3D-принтера. Сменное оборудование. Плановое техническое обслужтвание принтера. Ремонт 3D-принтера.
4	3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке	*Лекции:* *Тема №4. Особенности технологии 3D-печати строительных констукций зданий и сооружений на строительной площадке* Состав и последовательность подготовительных работ на строительной площадке. Состав работ и операций при строительстве зданий с помощью аддитивных технологий. Установка и особенности работы на строительной площадке 3D-принтера. Устройство фундаментов зданий и сооружений, возводимых с применением 3D-печати. Влияние климатических факторов на технологию 3D-печати зданий и сооружений. *Практические занятия:* *Тема №4. Разработка раздела «Объемы и последовательность работ» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Разработка технологических схем 3D-печати зданий и сооружений.

		Самостоятельная работа: *Тема №7. Подготовительные работы на строительной площадке для 3D-печати* Состав и последовтаельность работ по подготовке строительной площадки для установки 3D-принтера и печати строительных конструкций. Доставка и установка принтера на строительной площадке. *Тема №8. Особенности армирования строительных конструкций при их 3D-печати* Виды армирования, применяемого при 3D-печати. Отличие их от традиционных вариантов армирования строительных конструкций. Повышение устойчивости стриоетльных конструкий.
5	Строительство зданий и сооружений из элементов, произведенных с использованием аддитивных технологий	*Лекции:* *Тема №5. Особенности технологии строительства зданий и сооружений из элементов, изготовленных с использованием 3D-печати* Производство элементов строительных конструкций в заводских условиях с применением 3D-печати. Особенности доставки и складирования элементов на строительной площадке. Монтаж элементов в проектное положение. Устройство стыков элементов зданий и сооружений. Особенности логистических процессов. *Практические занятия:* *Тема №5. Разработка раздела «Технологическая карта» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Составление последовательности сборки элементов после завершения 3D-печати и их постобработки. Разработка ТК на монтаж элементов строительных конструкций в проектное положение. *Самостоятельная работа:* *Тема №9. Организация аддитивного производства строительных эоементов на заводах* Устройство завода о производству стриотельных элементов с применением аддитивных технологий. Необходимое оборудование. Технологический цикл производства строительных элементов. *Тема №10. Способы временного крепления и окончательного закрепления элементов зданий и сооружений* Приспособления для временнго крепления и выверки конструкуий при их монтаже в проектное положение. Технология окончательного закрепления элементов зданий и сооружений между собой.
6	Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий	*Лекции:* *Тема №6. Требования к организационно-технологическому проектированию строительства объектов с применением аддитивных технологий* Особенности разработки организационно-технологических документов при строительстве их с применением аддитивных технологий. Особенности организации строительной площадки при применении аддитивных технологий. Особенности планирования потребности в трудовых и материальных ресурсах при строительстве зданий с применением аддитивных технологий. Особенности расчета потребности в энергетических ресурсах. Охрана труда и

		техника безопасности при строительстве с применением аддитивных технологий. *Практические занятия:* *Тема №6. Разработка раздела «Календарное планирование» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Расчет потребности в трудовых, материальных и энергетических ресурсах при применении аддитивных технологий. Определение мероприятий по охране труда при применении аддитивных технологий. Разработка технологических карт, элементов ППР на строительство зданий и их конструкций с применением аддитивных технологий *Самостоятельная работа:* *Тема №11. Ведомости потребности в строительных материалах и оборудовании для 3D-печати* Определение перечня необходимых материалов для 3D-печати. Анализ норм расхода материалов на единицу строительной продукции. *Тема №12. Графики потребности строительных ресурсов* Особенности составления графиков потребности материалов и оборудования для строительства зданий и сооружения с применением аддитивных технологий
7	Контроль качества работ при применении аддитивных технологий	*Лекции:* *Тема №7. Требования к контролю качества работ при применении аддитивных технологий* Входной, операционный и приемочный контроль качества работ, выполненных с помощью аддитивных технологий. Операции контроля. Инструменты и способы контроля. Применение 3D-сканирования и фотограмметрии для контроля качества строительства с применением аддитивных технологий. *Практические занятия:* *Тема №7. Разработка раздела «Контроль качества работ» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Составление карты контроля качества работ при использовании аддитивных технологий. Разработка раздела «Контроль качества» в ППР на строительство зданий и их конструкций с применением аддитивных технологий. *Самостоятельная работа:* *Тема №13. Методы и инструменты неразрущающего контроля качества* Методы контроля качества. Виды инструментов, применяемых для неразрушающего контроля качества строительных конструкций. *Тема №14. Сдача и приемка законченных строительсьтвом объектов* Последовательность сдачи и приемки законченных строительством объектов, построенных с применением аддитивных технологий.

Форма обучения заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения

1	Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве	*Лекции:* *Тема №1. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве.* Виды и сущность аддитивных технологий. Основные термины и их определения. Аддитивные технологии в строительстве. Нормативная документация, регламентирующая применение аддитивных технологий в строительстве. История развития технологий аддитивного производства в строительстве. Опыт применения аддитивных технологий при строительстве зданий и сооружений. *Самостоятельная работа:* *Тема №1. История развития аддитивных технологий.* История зарождения и развития концепции аддитивного производства. Применение технологий аддитивного производства в строительстве и других отраслях. *Тема №2. Зарубежный и отечественный опыт 3D-печати зданий.* Анализ зарубежного и отечественного опыта строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий. Сравнение затрат на реалицию таких проектов по сранению с классическими технологиями стриотельства
2	Технологическое проектирование строительства с помощью аддитивных технологий	*Лекции:* *Тема №2. Требования к конструкции изделия аддитивного производства для его проектирования.* Процесс создания 3D-моделей зданий и сооружения для строительства с применением аддитивных технологий. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, возводимых с применением аддитивных технологий. Программы САПР, применяемые для проектирования и строительства с помощью аддитивных технологий. *Практические занятия:* *Тема №2. Техническое задание на разработку изделия аддитивного производства* Составление последовательности работ по 3D-печати строительных конструкций. *Самостоятельная работа:* *Тема №3. Програмное обеспечение для проектирования зданий для 3D-печати.* Отчесвтенные и зарубежные программы для создания 3d-моделей для печати. Анализ преимуществ и недостактков каждого из предстваленных вариантов. *Тема №4. Контруктивные особенности зданий для 3D-печати* Объемно-планировочные и коструктивные требования к проектированию здания для 3D-печати. Допустимая этажность, площадь здания и конфигурация.
3	Технология 3D-печати строительных конструкций	*Лекции:* *Тема №3. Технология 3D-печати строительных констукций зданий и сооружений* Процесс печати элементов строительных конструкций с помощью 3D-принтера. Состав работ и операций. Типы и конструктивные особенности 3D-принтеров, применяемых в строительстве. Материалы, применяемые для 3D-печати строительных конструкций. *Практические занятия:* *Тема №3. Проектирование конструкции изделия аддитивного*

		производства на основе технического задания на его разработку Работа с элементами САПР для проектирования и контроля строительства с помощью аддитивных технологий. Проектирование состава смеси для 3D-печати. Определение ведомости и объемов работ по 3D-печати строительных конструкций. *Самостоятельная работа:* *Тема №5. Подготовительные работы для 3D-печати* Состав и последовтаельность работ по подготовке 3D-принтера к печати. Настройка принтера исходя из особенностей применяемых материалов *Тема №6. Устройство 3D-принтера* Основные характеристики 3D-принтера. Сменное оборудование. Плановое техническое обслуживание принтера. Ремонт 3D-принтера.
4	3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке	*Лекции:* *Тема №4. Особенности технологии 3D-печати строительных констукций зданий и сооружений на строительной площадке* Состав и последовательность подготовительных работ на строительной площадке. Состав работ и операций при строительстве зданий с помощью аддитивных технологий. Установка и особенности работы на строительной площадке 3D-принтера. Устройство фундаментов зданий и сооружений, возводимых с применением 3D-печати. Влияние климатических факторов на технологию 3D-печати зданий и сооружений. *Практические занятия:* *Тема №4. Разработка раздела «Объемы и последовательность работ» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Определение ведомости и объемов работ при возведении зданий и сооружений с применением 3D-печати на строительной площадке. Разработка технологических схем 3D-печати зданий и сооружений. *Самостоятельная работа:* *Тема №7. Подготовительные работы на строительной площадке для 3D-печати* Состав и последовтаельность работ по подготовке строительной площадки для установки 3D-принтера и печати строительных конструкций. Доставка и установка принтера на строительной площадке. *Тема №8. Особенности армирования строительных конструкций при их 3D-печати* Виды армирования, применяемого при 3D-печати. Отличие их от традиционных вариантов армирования строительных конструкций. Повышение устойчивости стриоетльных конструкий.
5	Строительство зданий и сооружений из элементов, произведенных с использованием аддитивных технологий	*Лекции:* *Тема №5. Особенности технологии строительства зданий и соооружений из элементов, изготовленных с использованием 3D-печати* Производство элементов строительных конструкций в заводских условиях с применением 3D-печати. Особенности доставки и складирования элементов на строительной площадке. Монтаж элементов в проектное положение.

		Устройство стыков элементов зданий и сооружений. Особенности логистических процессов. *Практические занятия:* *Тема №5. Разработка раздела «Технологическая карта» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Анализ основных этапов создания элементов с помощью аддитивных технологий производства. Составление последовательности сборки элементов после завершения 3D-печати и их постобработки. Разработка ТК на монтаж элементов строительных конструкций в проектное положение. *Самостоятельная работа:* *Тема №9. Организация аддитивного производства строительных эоементов на заводах* Устройство завода о производству стриотельных элементов с применением аддитивных технологий. Необходимое оборудование. Технологический цикл производства строительных элементов. *Тема №10. Способы временного крепления и окончательного закрепления элементов зданий и сооружений* Приспособления для временнго крепления и выверки конструкуий при их монтаже в проектное положение. Технология окончательного закрепления элементов зданий и сооружений между собой.
6	Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий	*Лекции:* *Тема №6. Требования к организационно-технологическому проектированию строительства объектов с применением аддитивных технологий* Особенности разработки организационно-технологических документов при строительстве их с применением аддитивных технологий. Особенности организации строительной площадки при применении аддитивных технологий. Особенности планирования потребности в трудовых и материальных ресурсах при строительстве зданий с применением аддитивных технологий. Особенности расчета потребности в энергетических ресурсах. Охрана труда и техника безопасности при строительстве с применением аддитивных технологий. *Практические занятия:* *Тема №6. Разработка раздела «Календарное планирование» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Составление календарных графиков строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий. Проектирование строительного генерального плана при строительстве зданий и сооружений с применением аддитивных технологий. Расчет потребности в трудовых, материальных и энергетических ресурсах при применении аддитивных технологий. Определение мероприятий по охране труда при применении аддитивных технологий. Разработка технологических карт, элементов ППР на строительство зданий и их конструкций с применением аддитивных технологий *Самостоятельная работа:* *Тема №11. Ведомости потребности в строительных*

		материалах и оборудовании для 3D-печати Определение перечня необходимых материалов для 3D-печати. Анализ норм расхода материалов на единицу строительной продукции. *Тема №12. Графики потребности строительных ресурсов* Особенности составления графиков потребности материалов и оборудования для строительства зданий и сооружения с применением аддитивных технологий
7	Контроль качества работ при применении аддитивных технологий	*Лекции:* *Тема №7. Требования к контролю качества работ при применении аддитивных технологий* Входной, операционный и приемочный контроль качества работ, выполненных с помощью аддитивных технологий. Операции контроля. Инструменты и способы контроля. Применение 3D-сканирования и фотограмметрии для контроля качества строительства с применением аддитивных технологий. *Практические занятия:* *Тема №7. Разработка раздела «Контроль качества работ» организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий* Составление карты контроля качества работ при использовании аддитивных технологий. Разработка раздела «Контроль качества» в ППР на строительство зданий и их конструкций с применением аддитивных технологий. *Самостоятельная работа:* *Тема №13. Методы и инструменты неразрущающего контроля качества* Методы контроля качества. Виды инструментов, применяемых для неразрушающего контроля качества строительных конструкций. *Тема №14. Сдача и приемка законченных строительсьтвом объектов* Последовательность сдачи и приемки законченных строительством объектов, построенных с применением аддитивных технологий.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок

самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы аддитивных технологий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные положения по применению аддитивных технологий в строительстве	1	Контрольная работа, Зачет
Знает требования к конструкции изделия аддитивного производства для его проектирования	2	Контрольная работа, Зачет
Знает технологи 3D-печати строительных конструкций зданий и сооружений	3, 4, 5	Контрольная работа, Домашнее задание, Зачет
Знает требования к организационно-технологическому проектированию строительства объектов с применением аддитивных технологий	6	Домашнее задание, Зачет
Знает требования к контролю качества работ при применении аддитивных технологий	7	Домашнее задание, Зачет

Имеет навыки (начального уровня) работы с нормативной документацией по аддитивным технологиям	1	Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления технического задания на разработку изделия аддитивного производства	2	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) проектирования конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	3	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) разработки разделов организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий	4, 5, 6, 7	Домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
Зачет в 5 семестре (очная, очно-заочная, заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения зачета в 5 семестре (очная, очно-заочная, заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Основные понятия и положения. Общие	Виды и сущность аддитивных технологий. Основные термины и их определения.

	положения по применению аддитивных технологий в строительстве	Аддитивные технологии в строительстве. Нормативная документация, регламентирующая применение аддитивных технологий в строительстве. История развития и применения технологий аддитивного производства в строительстве. Опыт применения аддитивных технологий при строительстве зданий и сооружений.
2	Технологическое проектирование строительства с помощью аддитивных технологий	Процесс создания 3D-моделей зданий и сооружения для строительства с применением аддитивных технологий. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, возводимых с применением аддитивных технологий. Программы САПР, применяемые для проектирования и строительства с помощью аддитивных технологий.
3	Технология 3D-печати строительных конструкций	Процесс печати элементов строительных конструкций с помощью 3D-принтера. Состав работ и операций. Типы и конструктивные особенности 3D-принтеров, применяемых в строительстве. Материалы, применяемые для 3D-печати строительных конструкций.
4	3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке	Состав и последовательность подготовительных работ на строительной площадке. Состав работ и операций при строительстве зданий с помощью аддитивных технологий. Установка и особенности работы на строительной площадке 3D-принтера. Устройство фундаментов зданий и сооружений, возводимых с применением 3D-печати. Влияние климатических факторов на технологию 3D-печати зданий и сооружений.
5	Строительство зданий и сооружений из элементов, произведенных с использованием аддитивных технологий	Производство элементов строительных конструкций в заводских условиях с применением 3D-печати. Особенности доставки и складирования элементов на строительной площадке. Монтаж элементов в проектное положение. Устройство стыков элементов зданий и сооружений. Особенности логистических процессов.
6	Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий	Особенности разработки организационно-технологических документов при строительстве их с применением аддитивных технологий. Особенности организации строительной площадки при применении аддитивных технологий. Особенности планирования потребности в трудовых и материальных ресурсах при строительстве зданий с применением аддитивных технологий. Особенности расчета потребности в энергетических ресурсах. Охрана труда и техника безопасности при строительстве с применением аддитивных технологий.
7	Контроль качества работ при применении аддитивных технологий	Входной, операционный и приемочный контроль качества работ, выполненных с помощью аддитивных технологий. Операции контроля. Инструменты и способы контроля. Применение 3D-сканирования и фотограмметрии для контроля качества строительства с применением аддитивных технологий.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа р. 1-3 в 5 семестре (очная, очно-заочная, заочная формы обучения);
- Домашнее задание р. 4-7 в 5 семестре (очная, очно-заочная, заочная формы обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа на тему: Проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку.

Примерные вопросы/задания к контрольной работе:
1. Описать виды и сущность аддитивных технологий.
2. Дать определение основных терминов по аддитивным технологиям в строительстве.
3. Перечислить нормативные документы, регламентирующие применение аддитивных технологий в строительстве.
4. Описать пример строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий
5. Описать процесс создания 3D-моделей зданий и сооружения для строительства с применением аддитивных технологий.
6. Перечислить особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, возводимых с применением аддитивных технологий. Программы САПР, применяемые для проектирования и строительства с помощью аддитивных технологий.
7. Составить техническое задание на проектирования стены с размерами 5х3х0,2 м.
8. Перечислить типы и конструктивные особенности 3D-принтеров, применяемых в строительстве.
9. Перечислить материалы, применяемые для 3D-печати строительных конструкций.
10. Спроектировать заготовку (3D-модель) стены с размерами 5х3х0,2 м для загрузки в 3D-принтер.

Домашняя работа на тему: Разработка разделов организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий.

Примерные вопросы/задания к домашней работе:
1. Составить ведомость объемов работ для возведения здания применением 3D-печати на строительной площадке.
2. Разработать технологическую схему 3D-печати здания.
3. Составить последовательность сборки элементов после завершения 3D-печати и их постобработки.
4. Определить продолжительность 3D-печати здания на строительной площадке.
5. Определить место установки 3D-принтера на строительной площадке.
6. Рассчитать потребность в материалах 3D-печати здания на строительной площадке.
7. Составить карту контроля качества работ при использовании аддитивных технологий.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 5 семестре (очная, очно-заочная, заочная формы обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов построения знаний	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение знаний поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы аддитивных технологий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.1: Основы технологического проектирования. - 2016. - 43 с. - **ISBN** 978-5-4323-0129-1	202
2	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.2: Технологические процессы переработки грунта. - 2016. - 111 с. - **ISBN** 978-5-4323-0130-7	202
3	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.3: Технологические процессы устройства фундаментов. Устройство свайных фундаментов. - 2016. - 55 с. - **ISBN** 978-5-4323-0131-4	202
4	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.4: Технологические процессы каменной кладки. - Москва: АСВ, 2016. - 51 с. - **ISBN** 978-5-4323-0132-1	203
5	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.5: Технологии монолитного бетона и железобетона. - 2016. - 126 с. - **ISBN** 978-5-4323-0133-8	202

6	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.6: Монтаж строительных конструкций. - 2016. - 103 с. - **ISBN** 978-5-4323-0134-5	202
7	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.7: Производство кровельных работ и устройство защитных покрытий. - 2016. - 63 с. - **ISBN** 978-5-4323-0135-2	204
8	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.8: Технологические процессы тепло-, звукоизоляции конструкций. Фасадные системы. - 2016. - 151 с. - **ISBN** 978-5-4323-0136-9	202
9	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.9: Технологические процессы реконструкции зданий и сооружений. - Москва: АСВ, 2016. - 159 с - **ISBN** 978-5-4323-0137-6	202
10	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.10: Технологические процессы отделочных работ. - Москва: АСВ, 2016. - 199 с. - **ISBN** 978-5-4323-0138-3	202
11	Ершов, М. Н. Современные технологии отделочных работ: учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 -"Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительство) / М. Н. Ершов. - Москва: АСВ, 2013. - 204 с. - **ISBN** 978-5-93093-966-8	131

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Организация, планирование и управление строительством [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.Б. Сборщиков [и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра технологии, организации и управления в строительстве. — Электрон. дан. и прогр. (2,5 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2022 - ISBN 978-5-7264-2961-8 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2962-5 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2022/4.pdf

2	Архитектурно-строительное проектирование зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Б.И. Гиясов, Д.А. Ким ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра архитектурно-строительного проектирования. — Электрон. дан. и прогр. (4,5 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2022. - ISBN 978-5-7264-2979-3 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2980-9 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2022/18.pdf
3	Информационное моделирование на этапе строительства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М.М. Железнов, Л.А. Адамцевич ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве. —Электрон. дан. и прогр. (2 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2021. - ISBN 978-5-7264-2914-4 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2915-1 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2021/32.pdf
4	Современные строительные системы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.С. Семенов, О.Б. Ляпидевская, А.С. Пилипенко ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра строительного материаловедения. — Электрон. дан. и прогр. (2,6 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2021. - ISBN 978-5-7264-2945-8 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2946-5 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2021/43.pdf
5	Композиционные материалы в строительстве [Электронный ресурс] : [учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство] / [В.Г. Соловьев и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра технологии вяжущих веществ и бетонов. — Электрон. дан. и прогр. (3,8 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. - ISBN 978-5-7264-2163-6 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2162-9 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/65.pdf
6	Валетов В.А. «Аддитивные технологии (состояние и перспективы): Учебное пособие». Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. 2015, 63 с.	https://e.lanbook.com/book/91553
7	Igor Shishkovsky «New Trends in 3D Printing» Skolkovo Institute of Science and Technology. 2016, 270 с. – ISBN-978-953-51-2480-1	https://www.intechopen.com/books/5146

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы аддитивных технологий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы аддитивных технологий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Инженерная водная экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	ФИО
профессор	д.т.н.	Залетова Н.А.
доцент	к.т.н., доц.	Гогина Е.С.
доцент	к.т.н., доц.	Макиша Н.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерная водная экология» является углубление компетенций обучающегося в области экологического нормирования и безопасности водных систем.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программ «Водоснабжение и водоотведение».

Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной, и экологической безопасности
	ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.9 Оценка гидрологического режима водного объекта и его влияние на выбор технических решений систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-8. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	**Знает** перечень нормативно-технических документов, регламентирующих требованиям к санитарной и экологической безопасности, в том числе систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные принципы систематизации информации в сфере водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** систематизации информации в сфере водоснабжения и водоотведения
ПК-4.9 Оценка гидрологического режима водного объекта и его влияние на выбор технических решений систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** основы гидрологического режима водного объекта **Знает** основные факторы влияния гидрологического режима водного объекта на системы водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** оценки гидрологического режима водного объекта и его влияние на выбор технических решений систем водоснабжения и водоотведения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные группы коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения
ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные требования к контролю соблюдения ключевых факторов эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с целью обеспечения их санитарной и экологической безопасности **Имеет навыки (основного уровня)** оценки и применения методов обеспечения санитарной и экологической безопасности систем водоснабжения и водоотведения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидро-сферу	5	4		8			51	9	Контрольная работа (р.1-4) Домашнее задание (р.2-3)
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	5	4		8					
3	Условия сброса сточных	5	4		8					

	вод в водные объекты									
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	5	4		8					
	Итого:	5	16		32			51	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	10	2		8			93	9	Контрольная работа (р.1-4) Домашнее задание (р.2-3)
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	10								
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	10								
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	10								
	Итого:	10	2		8			89	9	*Зачет*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	10	6		6			93	9	Контрольная работа (р.1-4) Домашнее задание (р.2-3)
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	10								
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	10								
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	10								
	Итого:	10	6		6			93	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	**Тема 1**. Инженерная экология в структуре общей экологии. Базовые законы экологии и их место в вопросах охраны **Тема 2.** Воздействие на гидросферу и изменения гидродинамики водных объектов и состава воды. Последствия строительства гидросферы. Классификация водных объектов. Круговорот воды и биогенных веществ в природе. Изменение рельефа в результате воздействия на литосферу. Воздействие на атмосферу
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 3**. Общие принципы защиты окружающей среды. Водный кодекс. Правила охраны водных объектов от загрязнения. Действующие нормативы по качеству сточных вод, допускаемому к сбросу сточных вод в водоемы. **Тема 4.** Экологические платежи и контроль за природопользованием. Платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде. Независимость контроля. Презумпция экологической опасности, планируемой хозяйственной и иной деятельности. Обязательность оценки воздействия на окружающую среду, обязательность проведения проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность. Допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду, исходя из требований в области охраны окружающей среды.
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 5.** Снижение трофического уровня водных объектов при поступлении в них сточных вод различного происхождения. Источники поступления загрязняющих веществ в водные системы от предприятий водопроводно-канализационного хозяйства. Разбавление сточных вод водой реки, водохранилища, моря. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Самоочищение водных объектов. Совершенствование технологии основного производства. Совершенствование систем водоснабжения. Совершенствование систем канализации и очистки сточных вод **Тема 6.** Экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения. Расширение базы приборов контроля качества обрабатываемых сточных вод и средств автоматизации контроля работы приборов и технологических процессов обработки сточных вод и осадка
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	**Тема 7.** Безэмиссионные станции очистки сточных вод. Использование побочных продуктов обработки сточных вод тепла (тепловые насосы), газа метана – сокращение нагрузки на природу.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		Тема 8. ОВОС, экологическая экспертиза, экологический мониторинг, экологический паспорт предприятия, формы 2ТП –водхоз и плата за пользование природными ресурс. Методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды. Плата за пользование природными ресурсами

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	Основные вопросы влияния хозяйственной деятельности на гидросферу
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	Основные вопросы экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	Основные вопросы сброса сточных вод в водные объекты
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	Основные вопросы новых экологических разработок при создании систем водоснабжения и водоотведения

Форма обучения – заочная

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	**Тема 1.** Круговорот воды и биогенных веществ в природе. Оценка изменения потоков веществ в связи с хозяйственной деятельностью человека. Проявление правила обязательности заполнения экологических ниш в водной тематике. Закон обеднения разнородного вещества в островных сгущениях. Расчеты факторов воздействия на природу в связи с развитием городов, развитием промышленности, развитием транспорта, строительством водохранилищ, развитием крупных сельскохозяйственных комплексов, применением минеральных удобрений, развитием науки, созданием новых веществ (СПАВ)
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 2.** Применение нормативно-правовых документов. Анализ практик регулирование отношений в области использования и охраны водных объектов для обеспечения прав граждан на чистую воду и благоприятную водную среду. Применение методов поддержания оптимальных условий

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
		водопользования; качества поверхностных и подземных вод в состоянии, отвечающем санитарным и экологическим требованиям защиты водных объектов от загрязнения, засорения и истощения; Расчет мероприятий по предотвращение или ликвидация вредного воздействия вод, а также сохранение биологического разнообразия водных экосистем. Обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 3.** Необходимая степень очистки сточных вод Выполнение расчетов необходимой степени очистки сточных вод для обеспечения современных условий сброса сточных вод в водный объект. Самоочищение водных объектов. Разбавление. Характеристика выпусков сточных вод. Расчет платы за сброс сточных вод в водоем при различных условиях выпуска.
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	**Тема 4.** Безэмисионные станции очистки сточных вод. Проведение оценки использования побочных продуктов обработки сточных вод тепла (тепловые насосы) и биометана с целью сокращение нагрузки на природу. Совершенствование технологии основного производства. Количественная и качественная методов совершенствование систем канализации и очистки сточных вод. Расчет применения экологических разработок при создании систем водоснабжения и водоотведения Расширение базы приборов контроля качества обрабатываемых сточных вод и средств автоматизации контроля работы приборов и технологических процессов обработки сточных вод и осадка

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	**Тема 1.** Круговорот воды и биогенных веществ в природе. Рассмотрение методики расчета основных показателей
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 2.** Применение нормативно-правовых документов. Рассмотрение методики расчета основных показателей
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 3.** Необходимая степень очистки сточных вод. Рассмотрение методики расчета основных показателей
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	**Тема 4.** Безэмисионные станции очистки сточных вод. Рассмотрение методики расчета основных показателей

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Влияние хозяйственной деятельности на	**Тема 1.** Круговорот воды и биогенных веществ в природе. Рассмотрение методики расчета основных показателей

	гидросферу	
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 2.** Применение нормативно-правовых документов. Рассмотрение методики расчета основных показателей
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 3.** Необходимая степень очистки сточных вод. Рассмотрение методики расчета основных показателей
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	**Тема 4.** Безэмисионные станции очистки сточных вод. Рассмотрение методики расчета основных показателей

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	**Тема 1**. Базовые законы экологии и их место в вопросах охраны **Тема 2.** Последствия строительства гидросферы. Классификация водных объектов. Круговорот воды и биогенных веществ в природе. Изменение рельефа в результате воздействия на литосферу. Воздействие на атмосферу
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 3**. Водный кодекс. **Тема 4.** Платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде. Независимость контроля.
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 5.** Источники поступления загрязняющих веществ в водные системы от предприятий водопроводно-канализационного хозяйства. **Тема 6.** Расширение базы приборов контроля качества обрабатываемых сточных вод и средств автоматизации контроля работы приборов и

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
		технологических процессов обработки сточных вод и осадка
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	**Тема 7.** Безэмиссионные станции очистки сточных вод. **Тема 8.** Оценка воздействия на окружающую среду

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	**Тема 1**. Инженерная экология в структуре общей экологии. Базовые законы экологии и их место в вопросах охраны **Тема 2.** Воздействие на гидросферу и изменения гидродинамики водных объектов и состава воды. Последствия строительства гидросферы. Классификация водных объектов. Круговорот воды и биогенных веществ в природе. Изменение рельефа в результате воздействия на литосферу. Воздействие на атмосферу
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 3**. Общие принципы защиты окружающей среды. Водный кодекс. Правила охраны водных объектов от загрязнения. Действующие нормативы по качеству сточных вод, допускаемому к сбросу сточных вод в водоемы. **Тема 4.** Экологические платежи и контроль за природопользованием. Платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде. Независимость контроля. Презумпция экологической опасности, планируемой хозяйственной и иной деятельности. Обязательность оценки воздействия на окружающую среду, обязательность проведения проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность. Допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду, исходя из требований в области охраны окружающей среды. Практикум: Применение методов поддержания оптимальных условий водопользования; качества поверхностных и подземных вод в состоянии, отвечающем санитарным и экологическим требованиям защиты водных объектов от загрязнения, засорения и истощения; Расчет мероприятий по предотвращение или ликвидация вредного воздействия вод, а также сохранение биологического разнообразия водных экосистем. Обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 5.** Снижение трофического уровня водных объектов при поступлении в них сточных вод различного происхождения. Источники поступления загрязняющих веществ в водные системы от предприятий водопроводно-канализационного хозяйства. Разбавление сточных вод водой реки, водохранилища, моря. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Самоочищение водных объектов. Совершенствование технологии основного производства. Совершенствование систем водоснабжения. Совершенствование систем канализации и очистки сточных вод **Тема 6.** Экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения. Расширение базы приборов контроля качества обрабатываемых сточных вод и средств автоматизации контроля работы приборов и технологических процессов обработки сточных вод и осадка Практикум: Выполнение расчетов необходимой степени очистки сточных вод для обеспечения современных условий сброса сточных вод в водный объект. Самоочищение водных объектов. Разбавление. Характеристика выпусков сточных вод. Расчет платы за сброс сточных вод в водоем при различных условиях выпуска.
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	**Тема 7.** Безэмиссионные станции очистки сточных вод. Использование побочных продуктов обработки сточных вод тепла (тепловые насосы), газа метана – сокращение нагрузки на природу. **Тема 8.** ОВОС, экологическая экспертиза, экологический мониторинг, экологический паспорт предприятия, формы 2ТП –водхоз и плата за пользование природными ресурс. Методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды. Плата за пользование природными ресурсами Практикум: Проведение оценки использования побочных продуктов обработки сточных вод тепла (тепловые насосы) и биометана с целью сокращение нагрузки на природу. Совершенствование технологии основного производства. Количественная и качественная методов совершенствование систем канализации и очистки сточных вод. Расчет применения экологических разработок при создании систем водоснабжения и водоотведения Расширение базы приборов контроля качества обрабатываемых сточных вод и средств

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
		автоматизации контроля работы приборов и технологических процессов обработки сточных вод и осадка

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	**Тема 1**. Инженерная экология в структуре общей экологии. Базовые законы экологии и их место в вопросах охраны **Тема 2.** Воздействие на гидросферу и изменения гидродинамики водных объектов и состава воды. Последствия строительства гидросферы. Классификация водных объектов. Круговорот воды и биогенных веществ в природе. Изменение рельефа в результате воздействия на литосферу. Воздействие на атмосферу
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 3**. Общие принципы защиты окружающей среды. Водный кодекс. Правила охраны водных объектов от загрязнения. Действующие нормативы по качеству сточных вод, допускаемому к сбросу сточных вод в водоемы. **Тема 4.** Экологические платежи и контроль за природопользованием. Платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде. Независимость контроля. Презумпция экологической опасности, планируемой хозяйственной и иной деятельности. Обязательность оценки воздействия на окружающую среду, обязательность проведения проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность. Допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду, исходя из требований в области охраны окружающей среды. Практикум: Применение методов поддержания оптимальных условий водопользования; качества поверхностных и подземных вод в состоянии, отвечающем санитарным и экологическим требованиям защиты водных объектов от загрязнения, засорения и истощения; Расчет мероприятий по предотвращение или ликвидация вредного воздействия вод, а также сохранение биологического разнообразия водных экосистем. Обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	**Тема 5.** Снижение трофического уровня водных объектов при поступлении в них сточных вод различного происхождения.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
		Источники поступления загрязняющих веществ в водные системы от предприятий водопроводно-канализационного хозяйства. Разбавление сточных вод водой реки, водохранилища, моря. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Самоочищение водных объектов. Совершенствование технологии основного производства. Совершенствование систем водоснабжения. Совершенствование систем канализации и очистки сточных вод **Тема 6.** Экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения. Расширение базы приборов контроля качества обрабатываемых сточных вод и средств автоматизации контроля работы приборов и технологических процессов обработки сточных вод и осадка Практикум: Выполнение расчетов необходимой степени очистки сточных вод для обеспечения современных условий сброса сточных вод в водный объект. Самоочищение водных объектов. Разбавление. Характеристика выпусков сточных вод. Расчет платы за сброс сточных вод в водоем при различных условиях выпуска.
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	**Тема 7.** Безэмиссионные станции очистки сточных вод. Использование побочных продуктов обработки сточных вод тепла (тепловые насосы), газа метана – сокращение нагрузки на природу. **Тема 8.** ОВОС, экологическая экспертиза, экологический мониторинг, экологический паспорт предприятия, формы 2ТП –водхоз и плата за пользование природными ресурс. Методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды. Плата за пользование природными ресурсами Практикум: Проведение оценки использования побочных продуктов обработки сточных вод тепла (тепловые насосы) и биометана с целью сокращение нагрузки на природу. Совершенствование технологии основного производства. Количественная и качественная методов совершенствование систем канализации и очистки сточных вод. Расчет применения экологических разработок при создании систем водоснабжения и водоотведения Расширение базы приборов контроля качества обрабатываемых сточных вод и средств автоматизации контроля работы приборов и технологических процессов обработки сточных вод и осадка

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Инженерная водная экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. **Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень нормативно-технических документов, регламентирующих требования к санитарной и экологической безопасности, в том числе систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3,4	Зачет Контрольная работа
Знает основные принципы систематизации информации в сфере водоснабжения и водоотведения	1,2,3,4	Зачет Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) систематизации информации в сфере водоснабжения и водоотведения	1,2	Домашнее задание
Знает основы гидрологического режима водного объекта	1,2,3,4	Зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
		Контрольная работа
Знает основные факторы влияния гидрологического режима водного объекта на системы водоснабжения и водоотведения	1,2,3,4	Зачет Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) оценки гидрологического режима водного объекта и его влияние на выбор технических решений систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Домашнее задание
Знает основные группы коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения	1,2,3,4	Зачет Контрольная работа
Знает основные требования к контролю соблюдения ключевых факторов эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с целью обеспечения их санитарной и экологической безопасности	1,2,3,4	Зачет Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) оценки и применения методов обеспечения санитарной и экологической безопасности систем водоснабжения и водоотведения	3,4	Домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется шкала оценивания: «зачтено», «не зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре для очной, очно-заочной и заочной форм обучения

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 5 семестре (очная, очно-заочная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	1. Виды природных ресурсов 2. Структура современной экологии. 3. Биосфера. Строение биосферы. Круговорот веществ в природе. Основные экологические законы. 4. Охрана окружающей среды и принципы ее защиты 5. Экологические последствия и их формирование 6. Основные виды воздействий хозяйственной деятельности на окружающую среду
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	7. Экологическая безопасность 8. Парниковый эффект 9. Роль международного законодательства в решении проблем охраны окружающей среды. 10.Нормирование качества окружающей среды 11.Нормативы воздействия на окружающую среду 12.Объекты экологического нормирования 13.Суть охраны водных ресурсов 14.Суть охраны почв
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	15.Суть экологического мониторинга 16.Суть природоохранной деятельности предприятия 17.Экологическая эффективность хозяйственных решений 18.Принципиальная схема проведения ОВОС
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	19. Воздействие объекта на окружающую среду 20. Изменение окружающей среды 21. Экологические последствия 22. Цели, задачи и объект проведения государственной экологической экспертизы 23. Особенности проведения процедуры ОВОС и выработки решения по объекту 24. Цели и результаты стратегической экологической оценки

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа в виде теста

- Домашнее задание в 5 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения)

Тема контрольной работы: «Водные ресурсы и водохозяйственная деятельность»
Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы

1. Одним из свойств воды является когезия, что означает:
а) прилипание к поверхности;
б) сцепление между молекулами вещества;
в) способность к кристаллизации.

2. Явление адгезии заключается в:
а) прилипании к поверхности;
б) сцеплении между молекулами вещества;
в) способности к кристаллизации.

3. На долю Мирового океана приходится около:
а) 20% от площади поверхности земного шара;
б) 50% от площади поверхности земного шара;
в) 70% от площади поверхности земного шара.

4. От общего мирового запаса пресных поверхностных и подземных вод на долю России приходится:
а) 5-10%;
б) более 20%;
в) более 40%.

5. Основной движущей силой круговорота воды является:
а) хозяйственная деятельность человека;
б) энергия солнца;
в) жизнедеятельность растений и животных.

6. Наибольшей активностью водообмена характеризуются:
а) подземные воды;
б) болота;
в) озера и водохранилища;
г) реки.

7. Наибольший практический интерес для удовлетворения потребностей человека представляют:
а) воды рек;
б) ледники;
в) воды Мирового океана;
г) воды атмосферы.

8. К водотокам относят следующие водные объекты:
а) реки и ручьи;
б) озера;
в) каналы;
г) пруды и водохранилища.

9. К водоемам относят следующие водные объекты:
а) реки и ручьи;

б) озера;
в) каналы;
г) пруды и водохранилища.

10. Вода выполняет функцию терморегуляции благодаря:
а) низкой температуре замерзания;
б) высокой теплоемкости;
в) большой удельной теплоте парообразования;
г) высокой плотности.

11. Водопотребление от водопользования отличается:
а) безвозвратным изъятием части воды;
б) изменением русла водного объекта;
в) загрязнением природных вод возвратными стоками.

12. Изменение физических, химических и биологических свойств воды по сравнению с нормами качества воды в естественном состоянии, вызванное хозяйственной деятельностью, называется:
а) заилением;
б) загрязнением;
в) засорением.

13. Поступление в водный объект посторонних нерастворимых в воде предметов, не изменяющих качество воды, но влияющих на качественное состояние русел водоемов и водотоков, называется:
а) заилением;
б) загрязнением;
в) засорением.

14. Содержание в воде химических веществ, которое при ежедневном воздействии не вызывает патологических изменений или заболеваний, называется:
а) предельно допустимым воздействием;
б) предельно допустимым сбросом;
в) предельно допустимой концентрацией.

15. Технологический процесс, обеспечивающий прием сточных вод с последующей подачей их на очистные сооружения канализации, называется:
а) водопотреблением;
б) водоотведением;
в) водопользованием.

16. К органолептическим показателям качества воды относят следующие показатели:
а) вязкость;
б) мутность;
в) температуру;
г) цветность.

17. К физическим показателям качества воды относят следующие показатели:
а) вязкость;
б) мутность;
в) температуру;

г) цветность.

18. К химическим показателям качества воды относят следующие показатели:
а) вязкость;
б) сухой остаток;
в) жесткость;
г) цветность.

19. Признак, по которому производится оценка качества воды по видам водопользования, называется:
а) предельно допустимой концентрацией;
б) критерием качества воды;
в) допустимым вредным воздействием.

20. При определении необходимой степени очистки производственных сточных вод учитывают следующие показатели:
а) самоочищающую способность водного объекта;
б) расход воды в водном объекте;
в) величину предельно допустимого сброса;
г) концентрацию вредного вещества в сточных водах;
д) предельно допустимую концентрацию вредного вещества в водном объекте.

21. По объему речного стока Россия занимает в мире:
а) 1-е место;
б) 2-е место;
в) 3-е место.

22. В целом по России объемы водозабора составляют:
а) около 2% от возобновляемых водных ресурсов;
б) около 10% от возобновляемых водных ресурсов;
в) около 20% от возобновляемых водных ресурсов.

23. На европейскую часть территории России, где сосредоточено около 80% населения и производственного потенциала, приходится:
а) около 8% речного стока;
б) около 20% речного стока;
а) около 30% речного стока.

24. В структуре использования воды основное ее количество приходится:
а) на долю жилищно-коммунального хозяйства;
б) на долю промышленности;
в) на долю сельского хозяйства.

25. На долю промышленности в структуре использования воды приходится:
а) около 20%;
б) около 40%;
в) около 60%.

26. Среди причин обострения проблем хозяйственно-питьевого водоснабжения наиболее важными являются:
а) прекращение строительства водохранилищ питьевого назначения;
б) увеличение объемов забора воды для питьевых нужд;

в) нерациональное использование очищенных питьевых вод.

27. Процессами, не связанными с вредным воздействием вод, являются:
а) паводки и наводнения;
б) землетрясения и вулканическая деятельность;
в) заболачивание и засоление земель,
г) эрозия почв и развитие оврагов.

28. Объектами управления водохозяйственной и водоохраной деятельностью на федеральном уровне являются:
а) озера и водохранилища;
б) пруды и болота;
в) речные бассейны.

29. Водопользование, при котором постоянно поддерживаются условия, позволяющие в настоящем и будущем удовлетворять общественные потребности в воде, называется:
а) расточительным водопользованием;
б) устойчивым водопользованием;
в) интенсивным водопользованием;
г) экстенсивным водопользованием.

30. В настоящее время за счет систем оборотного водоснабжения обеспечивается:
а) до 20% всей потребности промышленности в воде;
б) до 40% всей потребности промышленности в воде;
в) до 80% всей потребности промышленности в воде.

31. Современный этап развития методологии решения водохозяйственных и водоохранных задач характеризуется тем, что внимание акцентируется на:
а) строительстве очистных сооружений;
б) территориальном перераспределении речного стока (переброске рек);
в) создании замкнутых и оборотных систем;
г) необходимости комплексного подхода к проблемам.

32. На территории субъекта Российской Федерации администрирование водохозяйственной деятельностью осуществляется:
а) органами охраны природы и мониторинга;
б) органами исполнительной власти;
в) органами Роспотребнадзора.

33. К нормативно-методическим документам не относятся:
а) методические указания;
б) законы и постановления;
в) руководства и рекомендации.

34. Административно-правовые методы управления использованием и охраной вод реализуются через следующие механизмы:
а) нормирование;
б) контроль;
в) страхование;
г) мониторинг;
д) субсидии.

35. К механизмам, через которые реализуются экономические методы управления использованием и охраной вод, относятся:
а) нормирование;
б) страхование;
в) мониторинг;
г) субсидии.

36. Понятие «рациональное водопользование» включает в себя:
а) регулирование допустимых объемов изъятия водных ресурсов;
б) запрет на использование водных объектов;
в) регулирование антропогенной нагрузки на водоисточники

37. К основным принципам государственной водной политики не относится:
а) бассейновое планирование;
б) осуществление экологического мониторинга;
в) сбалансированность экономического развития и воспроизводства водных ресурсов;
г) самофинансирование.

38. Контроль за соблюдением общегосударственных интересов на территориях субъектов Федерации осуществляется:
а) правительством Российской Федерации;
б) органами власти субъектов федерации;
в) специально уполномоченными государственными органами управления использованием и охраной водного фонда.

Домашнее задание – расчетная работа «Определение необходимой степени очистки сточных вод и расчет воздействия на окружающую среду»

В нем проводится расчет допустимых концентраций загрязнений в очищенной сточной воде с учетом производительности очистных сооружений и характеристик водоема. Также приводится расчет оценки воздействия на окружающую среду в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности организаций.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой) не проводится

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 5 семестре для очной, очно-заочной и заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Инженерная водная экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание
1	Василенко Т.А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов : учебное пособие / Василенко Т.А., Свергузова С.В.. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 264 с. — ISBN 978-5-9729-0260-6.	www.iprbookshop.ru/86622
2	Кизима, В. В. Экология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для специальности «Строительство» / В. В. Кизима, Н. А. Куниченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 157 с.	www.iprbookshop.ru/70288

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Инженерная водная экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Инженерная водная экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Основы технологии обработки больших данных

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Старший преподаватель		Галагуз Ю.П.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информатика и прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы технологии обработки больших данных» является формирование компетенций обучающегося в области технологии обработки больших данных, приобретение умений и навыков применения методов и алгоритмов технологии обработки больших данных для решения профессиональных задач.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1.Способен разрабатывать и согласовывать содержание аналитических работ в профессиональной сфере с использованием технологий больших данных	ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных
	ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий
	ПК-1.3 Выбор метрик для оценки результатов анализа профессиональной задачи с использованием технологий больших данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	**Знает** основные этапы интеллектуального анализа данных **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения интеллектуального анализа данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	**Знает** основные принципы очистки данных **Имеет навыки (основного уровня)** анализа исходных данных: определения качества данных, выявления пропусков и аномальных значений, выявления ошибочных и недостоверных данных **Имеет навыки (основного уровня)** проведения необходимых операций по обработке данных
ПК-1.3 Выбор метрик для оценки результатов анализа профессиональной задачи с использованием технологий больших данных	**Знает** основные метрики оценки качества построенной модели **Имеет навыки (основного уровня)** оценки качества модели на тестовых данных

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	ООП и библиотеки Python	6	4			4		51	9	*контрольное задание по КоП р. 1-2, домашнее задание р.1-2*
2	Прикладные технологии обработки больших данных	6	12			12				
	Итого:	**6**	**16**			**16**		**76**	**9**	***зачет***

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	ООП и библиотеки Python	6	2			2		89	9	*контрольное задание по КоП р. 1-2, домашнее задание р.1-2*
2	Прикладные технологии обработки больших данных	6				6				
	Итого:	**6**	**2**			**8**		**89**	**9**	***зачет***

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	ООП и библиотеки Python	6				2		93	9	*контрольное задание по КоП р. 1-2, домашнее задание р.1-2*
2	Прикладные технологии обработки больших данных	6				4				
	Итого:	**6**				**6**		**93**	**9**	***зачет***

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	ООП и библиотеки Python	**Лекция 1**. Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python. Классы. Объекты классов. Динамическое изменение классов. Статические и классовые методы. Специальные методы. Инкапсуляция. Полиморфизм. Наследование.
		Лекция 2. Пакет Numpy, SciPy, SymPy, Matplotlib. Работа с массивами. Основные методы пакетов. Символьная математика. Решение дифференциальных уравнений.
2	Прикладные технологии обработки больших данных	**Лекция 3.** Нейронные сети. Распознавание символов. Персептрон. Нейронные сети в задачах строительной механики.
		Лекция 4. Сетевое планирование. Диаграмма Ганта. Графы. Метод Монте-Карло. Алгоритм Форда-Фалкерсона, найти максимальный поток по сети Метод графической оценки и анализа (GERT). Техника оценки и анализа проектов (PERT).
		Лекция 5. Корреляционный анализ. Математическое представление сигнала. Векторные пространства и функциональные пространства. Нормы пространств. Коэффициент корреляции. Функция взаимной корреляции. Функция автокорреляции.
		Лекция 6. Ряд Фурье в теории сигналов. Четная и нечетная функции. Математические операции с комплексными числами. Разложение в комплексный ряд Фурье. Разложение в

		комплексный ряд Фурье. Пример разложения в комплексный ряд Фурье. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства дискретного преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье (БПФ).
		Лекция 7. Фракталы. Кривая Коха. Канторово множество. Множество Мандельброта. Множество Жюлиа. Папоротник Барнсли. Логистическое уравнение.
		Лекция 8. Динамический хаос. Фазовая плоскость и фазовое пространство. Странные аттракторы. Аттрактор Лоренца. Колебание балки в магнитном поле (уравнение Дуффинга) и аттрактор Уэды. Меры фрактальной размерности. Поточечная размерность. Корреляционная размерность. Информационная размерность. Фрактальная размерность странных аттракторов.

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	ООП и библиотеки Python	**Лекция 1**. Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python. Классы. Объекты классов. Динамическое изменение классов. Статические и классовые методы. Специальные методы. Инкапсуляция. Полиморфизм. Наследование.

Заочная форма обучения – лекции не предусмотрены учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	ООП и библиотеки Python	**Практическая работа 1**. Задачи на классы в Python.
		Практическая работа 2. Решить задачи на массивы, точные решения интегралов и дифференциальных уравнений численно и точно.
2	Прикладные технологии обработки больших данных	**Практическая работа 3.** Нейронные сети. Обучить персептрон на распознавание символов. Создать и обучить нейронную сеть для определения прогиба в консольной балке переменного сечения.
		Практическая работа 4. Решение задач на сетевое планирование.
		Практическая работа 5. Корреляционный анализ. Вычислить коэффициент корреляции, и построить графики функций взаимной корреляции, функция автокорреляции заданных

		сигналов.
		Практическая работа 6. Найти разложение функции, заданной в виде формулы или таблицы аналитически и численно, исследовать полученные результаты (представить их в виде графиков)
		Практическая работа 7. Найти фрактальные размерности кривой Коха, канторова множества, построить множество Мандельброта и Жюлиа, папоротник Барнсли. Построить бифуркационную диаграмму логистического отображения.
		Практическая работа 8. Динамический хаос. Построить странные аттрактор Лоренца и Уэды. Найти численно их фрактальную размерность.

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	ООП и библиотеки Python	**Практическая работа 1**. Задачи на классы в Python.
2	Прикладные технологии обработки больших данных	**Практическая работа 3.** Нейронные сети. Обучить персептрон на распознавание символов. Создать и обучить нейронную сеть для определения прогиба в консольной балке переменного сечения.
		Практическая работа 5. Корреляционный анализ. Вычислить коэффициент корреляции, и построить графики функций взаимной корреляции, функция автокорреляции заданных сигналов.
		Практическая работа 8. Динамический хаос. Построить странные аттрактор Лоренца и Уэды. Найти численно их фрактальную размерность.

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	ООП и библиотеки Python	**Практическая работа 1**. Задачи на классы в Python.
2	Прикладные технологии обработки больших данных	**Практическая работа 3.** Нейронные сети. Обучить персептрон на распознавание символов. Создать и обучить нейронную сеть для определения прогиба в консольной балке переменного сечения.
		Практическая работа 5. Корреляционный анализ. Вычислить коэффициент корреляции, и построить графики функций взаимной корреляции, функция автокорреляции заданных сигналов.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	ООП и библиотеки Python	Объекты классов в Python
2	Прикладные технологии обработки больших данных	Корреляционная размерность. Информационная размерность. Фрактальная размерность странных аттракторов

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	ООП и библиотеки Python	Пакет Numpy, SciPy, SymPy, Matplotlib. Работа с массивами. Основные методы пакетов. Символьная математика. Решение дифференциальных уравнений. **Практическая работа 2**. Решить задачи на массивы, точные решения интегралов и дифференциальных уравнений численно и точно.
2	Прикладные технологии обработки больших данных	Нейронные сети. Распознавание символов. Персептрон. Нейронные сети в задачах строительной механики. Сетевое планирование. Диаграмма Ганта. Графы. Метод Монте-Карло. Алгоритм Форда-Фалкерсона, найти максимальный поток по сети Метод графической оценки и анализа (GERT). Техника оценки и анализа проектов (PERT). Корреляционный анализ. Математическое представление сигнала. Векторные пространства и функциональные пространства. Нормы пространств. Коэффициент корреляции. Функция взаимной корреляции. Функция автокорреляции. Ряд Фурье в теории сигналов. Четная и нечетная функции. Математические операции с комплексными числами. Разложение в комплексный ряд Фурье. Разложение в комплексный ряд Фурье. Пример разложения в комплексный ряд Фурье. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства дискретного преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье (БПФ). Фракталы. Кривая Коха. Канторово множество. Множество

		Мандельброта. Множество Жюлиа. Папоротник Барнсли. Логистическое уравнение. Динамический хаос. Фазовая плоскость и фазовое пространство. Странные аттракторы. Аттрактор Лоренца. Колебание балки в магнитном поле (уравнение Дуффинга) и аттрактор Уэды. Меры фрактальной размерности. Поточечная размерность. Корреляционная размерность. Информационная размерность. Фрактальная размерность странных аттракторов **Практическая работа 4.** Решение задач на сетевое планирование. **Практическая работа 6.** Найти разложение функции, заданной в виде формулы или таблицы аналитически и численно, исследовать полученные результаты (представить их в виде графиков) **Практическая работа 7.** Найти фрактальные размерности кривой Коха, канторова множества, построить множество Мандельброта и Жюлиа, папоротник Барнсли. Построить бифуркационную диаграмму логистического отображения.

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	ООП и библиотеки Python	Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python. Классы. Объекты классов. Динамическое изменение классов. Статические и классовые методы. Специальные методы. Инкапсуляция. Полиморфизм. Наследование. Пакет Numpy, SciPy, SymPy, Matplotlib. Работа с массивами. Основные методы пакетов. Символьная математика. Решение дифференциальных уравнений. **Практическая работа 2**. Решить задачи на массивы, точные решения интегралов и дифференциальных уравнений численно и точно.
2	Прикладные технологии обработки больших данных	Нейронные сети. Распознавание символов. Персептрон. Нейронные сети в задачах строительной механики. Сетевое планирование. Диаграмма Ганта. Графы. Метод Монте-Карло. Алгоритм Форда-Фалкерсона, найти максимальный поток по сети Метод графической оценки и анализа (GERT). Техника оценки и анализа проектов (PERT). Корреляционный анализ. Математическое представление сигнала. Векторные пространства и функциональные пространства. Нормы пространств. Коэффициент корреляции. Функция взаимной корреляции. Функция автокорреляции. Ряд Фурье в теории сигналов. Четная и нечетная функции. Математические операции с комплексными числами. Разложение в комплексный ряд Фурье. Разложение в комплексный ряд Фурье. Пример разложения в комплексный ряд Фурье. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства дискретного преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье (БПФ). Фракталы. Кривая Коха. Канторово множество. Множество Мандельброта. Множество Жюлиа. Папоротник Барнсли. Логистическое уравнение.

		Динамический хаос. Фазовая плоскость и фазовое пространство. Странные аттракторы. Аттрактор Лоренца. Колебание балки в магнитном поле (уравнение Дуффинга) и аттрактор Уэды. Меры фрактальной размерности. Поточечная размерность. Корреляционная размерность. Информационная размерность. Фрактальная размерность странных аттракторов **Практическая работа 4.** Решение задач на сетевое планирование. **Практическая работа 6.** Найти разложение функции, заданной в виде формулы или таблицы аналитически и численно, исследовать полученные результаты (представить их в виде графиков) **Практическая работа 7.** Найти фрактальные размерности кривой Коха, канторова множества, построить множество Мандельброта и Жюлиа, папоротник Барнсли. Построить бифуркационную диаграмму логистического отображения. **Практическая работа 8.** Динамический хаос. Построить странные аттрактор Лоренца и Уэды. Найти численно их фрактальную размерность.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Основы технологии обработки больших данных

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные этапы интеллектуального анализа данных	1,2	*контрольное задание по КоП, домащнее задание, зачет*
Имеет навыки (основного уровня) выполнения интеллектуального анализа данных	1,2	*контрольное задание по КоП, домащнее задание, зачет*
Знает основные принципы очистки данных	1,2	*контрольное задание по КоП, домащнее задание, зачет*
Имеет навыки (основного уровня)	1,2	*контрольное задание по КоП,*

анализа исходных данных: определения качества данных, выявления пропусков и аномальных значений, выявления ошибочных и недостоверных данных		*домащнее задание*
Имеет навыки (основного уровня) проведения необходимых операций по обработке данных	1,2	*контрольное задание по КоП, домащнее задание, ззачет*
Знает основные метрики оценки качества построенной модели	1,2	*контрольное задание по КоП, домащнее задание, зачет*
Имеет навыки (основного уровня) оценки качества модели на тестовых данных	1,2	*контрольное задание по КоП, домащнее задание*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачет в 6 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 6 семестре

Очная, очно-заочная, заочная форма обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	ООП и библиотеки Python	1. Классы в Pytghon. 2. Объекты классов. 3. Динамическое изменение классов. 4. Статические и классовые методы. 5. Инкапсуляция. 6. Полиморфизм. 7. Наследование. 8. Пакеты Numpy, SciPy, 9. Пакет SymPy 10. Пакет Matplotlib.
2	Прикладные технологии обработки больших данных	11. Распознавание символов. Персептрон. 12. Нейронная сеть для определения прогиба в консольной балке переменного сечения. 13. Диаграмма Ганта. 14. Метод Монте-Карло. 15. Алгоритм Форда-Фалкерсона 16. Коэффициент корреляции. 17. Функция взаимной корреляции. 18. Функция автокорреляции. 19. Ряды Фурье. Четная и нечетная функции. 20. Математические операции с комплексными числами. Разложение в комплексный ряд Фурье. Разложение в комплексный ряд Фурье. 21. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). 22. Быстрое преобразование Фурье (БПФ). 23. Фракталы. Кривая Коха. Канторово множество. 24. Множество Мандельброта. 25. Множество Жюлиа. 26. Папоротник Барнсли. 27. Логистическое уравнение. 28. Динамический хаос. Фазовая плоскость и фазовое пространство. 29. Странные аттракторы. Аттрактор Лоренца. 30. Колебание балки в магнитном поле (уравнение Дуффинга) и аттрактор Уэды. 31. Меры фрактальной размерности. 32. Поточечная размерность. 33. Корреляционная размерность. 34. Информационная размерность.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольное задание по КоП;
- домашнее задание;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Пример для **контрольного задания по КоП:**

1. Создать в Python класс комплексных чисел Comp, с методами нахождения модуля комплексного числа, операций сложения, умножения комплексных чисел.

2. Построить бифуркационную диаграмму для логистического уравнения $x_{n+1} = \lambda x_n(1 - x_n),\ \lambda \in [2,\ 4]$

3. С помощью пакета SciPy найти быстрое преобразование Фурье (БПФ)

$$y(x) = 2 + \frac{1}{4}\cos(x) + \frac{1}{8}\cos(3x) + \frac{1}{2}\sin(x) + \frac{1}{10}\sin(4x)$$

на интервале $[0,\ 2\pi]$ *представив ее в виде дискретного ряда из* 1001 *точки*
Сделать рисунок.

Состав типового **домашнего задания**:
1.Найти решение дифференциального уравнения для Аттрактора Рёсслера. Использовать один из методов пакета *SciPy*.

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -y - z \\ \dfrac{dy}{dt} = x + 0,2y \\ \dfrac{dz}{dt} = 0,2 + z(x - 5,7) \end{cases}$$

1 *вариант*) $x(0) = 1;\ y(0) = 1;\ z(0) = 1;$

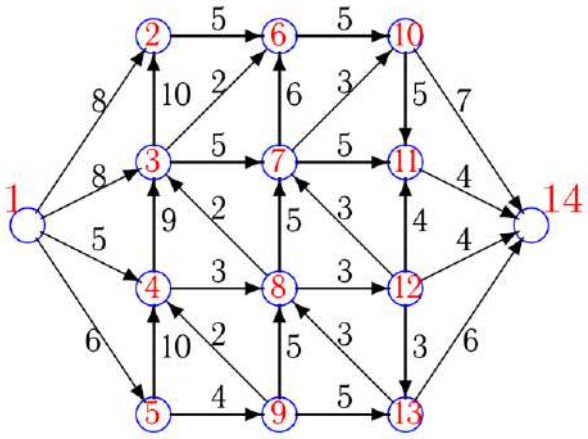
2 *вариант*) $x(0) = 1.0001;\ y(0) = 1;\ z(0) = 1;$

$t \in [0,\ 20000],$ *шаг* $\tau = 0.1$

2. Найти математическое ожидание, дисперсию, коэффициенты корреляции, и нарисовать функцию взаимной корреляции и функции автокорреляции для следующих сигналов (временных рядов) среднемесячных температур двух городов Токио и Буэнос-Айреса.

	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	нояб	дек
Т	6,1	6,5	9,4	14,6	18,9	22,1	25,8	27,4	23,8	18,5	13,2	8,7
БА	24,8	23,6	22,0	18,2	14,8	11,9	11,1	12,8	14,6	17,8	20,4	23,2

3. Задана пропускная способность дуг транспортной сети с началом в вершине 1 и концом в вершине 14. Используя алгоритм Форда-Фалкерсона, найти максимальный поток в сети.



3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Основы технологии обработки больших данных

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 c. ISBN 978-5-4488-0046-7.	http://www.iprbookshop.ru/88752.html
2	Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 c. — ISBN 978-5-4497-0705-5.	http://www.iprbookshop.ru/97589.html
3	Дроботун, Н. В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие / Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 119 c. — ISBN 978-5-7937-1829-5.	http://www.iprbookshop.ru/102400.html
4	Чубукова, И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 469 c. — ISBN 978-5-4497-0289-0.	http://www.iprbookshop.ru/89404.html
5	Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 107 c. — ISBN 978-5-9275-2648-2.	http://www.iprbookshop.ru/87530.html
6	Ракитский, А. А. Методы машинного обучения : учебно-методическое пособие / А. А. Ракитский. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 32 c.	https://www.iprbookshop.ru/90591.html

7	Варапаев В.Н. и др. Вычислительная математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: уч. пособие.— М.: МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.— 88 с. — ISBN 978-5-7264-1455-3.	http://www.iprbookshop.ru/60773.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Основы технологии обработки больших данных

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Основы технологии обработки больших данных

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных	Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5"	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

практикумов Ауд. 312 КМК Компьютерный класс	S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta	DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 418 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necs Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5"HP (1 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов	Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется

Ауд. 420 КМК Компьютерный класс	Computers Office 100 с монитором (16 шт.)	бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 421 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev

		Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 623 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Double Commander [0.7.6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для	ИБП GE VH Series VH 700	Adobe Acrobat Reader DC (ПО

самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор

		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.03.	Оборудование для трехмерной печати строительных объектов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	к.т.н., доцент	Степанов М.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механизация строительства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Оборудование для трехмерной печати строительных объектов» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования сложных строительных изделий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3 Способен проектировать модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК-3-2 Выбор оборудования реализующего аддитивные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3-2 Выбор оборудования реализующего аддитивные технологии	Знает оборудование, применяемое для трехмерной печати строительных объектов. Имеет навыки (начального уровня) расчета и выбора оборудование для трехмерной печати для проектирования сложных строительных изделий.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров для производства строительных изделий.	6	2					67	9	*Домашняя работа контрольная работа р.1-4*
2	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий.	6	4		4					
3	Оборудование для подготовки бетонной смеси	6	4		4					
4	Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры.	6	6		8					
	Итого:		16		16			67	9	*зачет*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров для производства строительных изделий.	6	2					89	9	*Домашняя работа контрольная работа р.1-4*
2	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий.	6			2					
3	Оборудование для подготовки бетонной смеси	6			2					
4	Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры.	6			4					
8	Итого:		2		8			89	9	*зачет*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров для производства строительных изделий.	6						93	9	*Домашняя работа контрольная работа р.1-4*
2	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий.	6			2					
3	Оборудование для подготовки бетонной смеси	6			2					
4	Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры.	6			2					
8	Итого:				6			93	9	*зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров для производства строительных изделий.	Устройство 3D принтера. Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров, применяемых для производства строительных изделий. Область применения 3D принтеров для производства строительных конструкций.
2	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий.	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий. Принцип действия печатающих головок. Устройство, принцип действия и определения основных параметров шнековой головки. Устройство, принцип действия и определения основных параметров ленточной головки. Двухсекционная печатающая головка для порошковых материалов.
3	Оборудование для подготовки бетонной смеси	Оборудование для подготовки бетонной смеси. Бетоносмесительное оборудование для подготовки бетонной смеси для 3D принтеров. Гравитационные смесители, устройство, принцип работы определение производительности. Бетоносмесители принудительного действия, устройство, принцип действия, определение производительности.
4	Устройства для подачи бетонной смеси в 3D	Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры. Бетононасосы, назначение, классификация. Поршневые насосы с

	принтеры.	механическим и гидравлическим приводом, устройство, определение производительности. Шнековые насосы, устройство, определение производительности. Портальные принтеры принципы, устройство, определение производительности. 3D принтеры типа «дельта», принцип действия, устройство. Роботизированные 3D принтеры, конструкция, область применения.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров для производства строительных изделий.	Устройство 3D принтера. Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров, применяемых для производства строительных изделий. Область применения 3D принтеров для производства строительных конструкций.

Форма обучения – заочная.

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий.	Расчет шнековой печатающей головки. По заданной производительности 3D принтера провести выбор шнековой печатающей головки и определить основные параметры.
3	Оборудование для подготовки бетонной смеси	Расчет бетоносмесителя гравитационного типа. По заданной производительности 3D принтера провести выбор гравитационного смесителя и определить основные параметры смесителя.
4	Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры.	Расчет бетононасоса. Определить производительность бетононасоса для 3D принтера. Подбор портального 3D принтера. По требуемой форме здания подобрать портальный кран, печатающую головку, бетононасос.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планов

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планов

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;

- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров для производства строительных изделий.	Изучить возможности 3Dпринтеров для производства строительных конструкций.
2	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий.	Метод экструзии и 3D метод, применяемых в печатывающих головок.
3	Оборудование для подготовки бетонной смеси	Оборудование для подготовки порошковых смесей для 3Dпринтера.
4	Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры.	Применение кранового манипулятора для производства строительных конструкций. Применения плунжерных насосов для подачи бетонной смеси для 3Dпринтера

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров для производства строительных изделий.	Изучить возможности 3Dпринтеров для производства строительных конструкций.
2	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий.	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий. Принцип действия печатающих головок. Устройство, принцип действия и определения основных параметров шнековой головки. Устройство, принцип действия и определения основных параметров ленточной головки. Двухсекционная печатающая головка для порошковых материалов. Метод экструзии и 3D метод, применяемых в печатывающих головок.
3	Оборудование для подготовки бетонной смеси	Оборудование для подготовки бетонной смеси. Бетоносмесительное оборудование для подготовки бетонной смеси для 3D принтеров. Гравитационные смесители, устройство, принцип работы определение производительности. Бетоносмесители принудительного действия, устройство, принцип действия, определение производительности.
4	Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры.	Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры. Бетононасосы, назначение, классификация. Поршневые насосы с механическим и гидравлическим приводом, устройство, определение производительности. Шнековые насосы, устройство, определение производительности. Портальные принтеры принципы, устройство, определение производительности. 3D принтеры типа «дельта», принцип действия, устройство. Роботизированные 3D принтеры, конструкция, область применения. Применение кранового манипулятора для производства строительных конструкций. Применения плунжерных насосов для подачи бетонной смеси для 3Dпринтера

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров для производства строительных изделий.	Устройство 3D принтера. Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров, применяемых для производства строительных изделий. Область применения 3D принтеров для производства строительных конструкций. Изучить возможности 3Dпринтеров для производства строительных конструкций.
2	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий.	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий. Принцип действия печатающих головок. Устройство, принцип действия и определения основных параметров шнековой головки. Устройство, принцип действия и определения основных параметров ленточной головки. Двухсекционная печатающая головка для порошковых материалов. Метод экструзии и 3D метод, применяемых в печатывающих головок.
3	Оборудование для подготовки бетонной смеси	Оборудование для подготовки бетонной смеси. Бетоносмесительное оборудование для подготовки бетонной смеси для 3D принтеров. Гравитационные смесители, устройство, принцип работы определение производительности. Бетоносмесители принудительного действия, устройство, принцип действия, определение производительности.
4	Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры.	Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры. Бетононасосы, назначение, классификация. Поршневые насосы с механическим и гидравлическим приводом, устройство, определение производительности. Шнековые насосы, устройство, определение производительности. Портальные принтеры принципы, устройство, определение производительности. 3D принтеры типа «дельта», принцип действия, устройство. Роботизированные 3D принтеры, конструкция, область применения. Применение кранового манипулятора для производства строительных конструкций. Применения плунжерных насосов для подачи бетонной смеси для 3Dпринтера

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.03.	Оборудование для трехмерной печати строительных объектов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает оборудование, применяемое для трехмерной печати строительных объектов.	1-4	*зачет, контрольная работа, домашняя работа*
Имеет навыки (начального уровня) расчета и выбора оборудование для трехмерной печати для проектирования сложных строительных изделий.	1-4	*контрольная работа, домашняя работа*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета для очной, очно-заочной и заочной форм обучения в 6 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 6 семестре

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров для производства строительных изделий.	1.Какие 3D принтеры применяются для производства строительных изделий? 2.Из каких элементов состоит 3D принтер для производства строительных материалов? 3.Каким образом обеспечивается пространственное производство строительных материалов? 4.Какие бетонные смеси применяются для производства строительных материалов при помощи 3D принтера?
2	Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий.	1.Для чего необходима печатающая головка 3D принтера? 2.Какие типы печатающих головок применяются для 3D принтера? 3.Принцип работы шнековой печатающий головки. 4.Как определить производительность шнековой

		головки? 5.Принцип работы ленточной печатающей головки. 6. Определение производительности ленточной головки. 7.Для чего применяется двухсекционная печатающая головка?
3	Оборудование для подготовки бетонной смеси	1.Какое оборудование применяется для приготовления бетонных смесей для 3D принтера? 2.Гравитационные бетоносмесители, устройство. 3. Определение производительности гравитационных бетоносмесителей. 4.Бетоносмесители принудительного действия, устройство. 5. Определение производительности бетоносмесителей принудительного действия.
4	Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры.	1.Каким способом осуществляется подача бетонной смеси в 3D принтеры? 2.Устройство поршневых бетононасосов с механическим приводом. 3.Устройство поршневых бетононасосов с гидроприводом. 4. Определение производительности поршневых бетононасосов. 5.Устройство шнековых бетононасосов. 6.Определение производительности шнековых бетононасосов. 7.Устройство портальных 3D принтеров. 8.Устройство 3D принтеров типа «дельта». 9.Устройство роботизированных 3D принтеров 10.Определение производительности 3D принтеров.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 6 семестре;
- домашнее задание в 6 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Домашнее задание на тему ***«Расчет печатающей головки 3D принтера»***

- *Расчитать и подобрать печатующую головку для 3Dпринтера.*
- *Для заданного строительного объекта подобрать тип 3Dпринтера и расчитать параметры печатующей головки.*

• *Контрольная работа на тему:* ***«Подбор оборудования для проектирования строительного объекта».***

Подобрать оборудование для 3Dпринтера для заданного строительного объекта. Рассчитать требуемую производительность бетоносмесителя и подобрать бетононасос и печатующую головку.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3,3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.03.	Оборудование для трехмерной печати строительных объектов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Механическое оборудование и технологические комплексы : учебное пособие / [С. М. Пуляев [и др] ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2018. - 479 с. - ISBN 978-5-7264-1811-7	15
2	Федоров В.Н.Монтаж технологического оборудования в строительстве : учебное пособие для вузов / В. М. Федоров, М. А. Степанов ; [рец.: А. И. Доценко, О. В. Леонова]. - Москва : БАСТЕТ, 2012. - 238 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 235 (14 назв.). - ISSM 978-5-903178-29-2	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	1. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-4497-1012-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/105704.html

2	Уваров, В. А. Машины для технологического транспортирования строительных материалов и изделий : учебное пособие / В. А. Уваров, М. А. Степанов, Е. В. Кошкарев. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 216 с. — ISBN 978-5-7264-0764-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/20010.html
2	Механическое оборудование и технологические комплексы : учебное пособие / [С.М. Пуляев и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Строительство). - URL - ISBN 978-5-7264-1640-3	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/12.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.03.	Оборудование для трехмерной печати строительных объектов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.03.	Оборудование для трехмерной печати строительных объектов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense;

		Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.04	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н. доцент	Гогина Е.С.
Ст.пр.	к.т.н.	Гульшин И.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидробиология» является формирование компетенций обучающегося в области водных экосистем, их структурных и функциональных особенностей.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.8. Оценка качества воды
ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-8 Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.8. Оценка качества воды	**Знает** основы экологического водопользования в части использования воды водоемов для питьевого водоснабжения и сброса очищенных сточных вод. **Знает** методы гидробиологической оценки питьевой и сточной воды. **Имеет навыки (начального уровня)** выполнения гидробиологического анализа питьевой и сточной воды
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** микробиологические показатели качества питьевой воды. **Знает** приемы использования микроорганизмов в качестве индикаторов степени загрязнённости воды. **Знает** основы жизнедеятельности гидробионтов, используемых в процессах очистки природных и сточных вод. **Знает** видовые разнообразия водных организмов, населяющих континентальные водоемы. **Знает** методы выполнения гидробиологического анализа

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	поверхностных вод и донных отложений. **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения анализов по микробиологическим и паразитологическим показателям качества воды (сточной, природной).
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** нормативно-техническую, методическую документацию в области контроля микробиологических, паразитологических показателей качества воды. **Знает** нормативную документацию в области водопользования. **Имеет навыки (основного уровня)** пользования нормативно-технической, методической документацией в области контроля микробиологических, паразитологических показателей качества воды. **Имеет навыки (основного уровня)** пользования нормативной документацией в области водопользования.
ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** требования, предъявляемые к эксплуатации зон санитарной охраны водоисточников. **Знает** основы выполнения контроля за состоянием поверхностных водоисточников. **Знает** методику выполнения мониторинга состояния водных экосистем. **Имеет навыки (основного уровня)** использования технических средств, приборов и инструментов в области гидробиологии.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	6	16	-	-	-	-	67	9	*Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа (р.2), домашнее задание (р.2)*
2	Химия воды и микробиология	6	16	8	8	-				
	Итого:	6	16	8	8	-	-	67	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	6	2	2	6	-	-	89	9	*Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа (р.2), домашнее задание (р.2)*
2	Химия воды и микробиология	6				-				
	Итого:	6	2	2	6	-	-	89	9	*Зачет*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	6		2	4	-	-	93	9	*Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа (р.2), домашнее задание (р.2)*
2	Химия воды и микробиология	6				-				
	Итого:	6		2	4	-	-	93	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;
- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	Тема 1: Введение. Гидробиология как наука. *Предмет, метод и задачи гидробиологии. Общие принципы и понятия гидробиологии. Возникновение и развитие гидробиологии.* *Физико-химические свойства воды и грунта. Термические и оптические свойства воды. Вещества, содержащиеся в природной воде. Физико-химические явления в водоемах.* Тема 2: Водоемы и их население. *Мировой океан и его население. Континентальные водоемы и их население. Подземные воды и их население.* Тема 3: Жизненные формы гидробионтов. *Планктон и нектон. Бентос и перифитон. Пелагобентос, нейстон и плейстон. Пища гидробионтов. Способы добывания пищи. Спектры питания и пищевая элективность. Интенсивность питания и усвоение пищи.* Тема 4: Дыхание гидробионтов. Рост, развитие и энергетика гидробионтов *Адаптации гидробионтов к газообмену. Интенсивность и эффективность дыхания. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода. Рост. Развитие. Энергетика роста и развития. Адаптация микроорганизмов к факторам окружающей среды. Способы культивирования микроорганизмов. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ (азота, углерода, серы и фосфора).*
2	Химия воды и микробиология	Тема 5. Роль микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод *Биохимическое окисление органических веществ в аэробных условиях. Микрофлора и микрофауна активного ила и биологической пленки, их зависимость от состава и свойств очищаемой сточной жидкости. Оценка процесса аэробной биохимической очистки по результатам химико-биологического анализа и индикаторным микроорганизмам. Компостирование осадков сточных вод, твердых бытовых отходов, промышленных и сельскохозяйственных отходов органического происхождения. Анаэробные биологические процессы в очистке сточных вод и обработке осадка. Метановое брожение – условия процесса и его характеристики. Характеристика микрофлоры анаэробных реакторов.* Тема 6: Водные экосистемы. *Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Биогеохимические циклы. Новообразование органического вещества и энергобаланс экосистем. Динамика экосистем.* Тема 7: Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем. *Загрязнение водоемов. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Биологические помехи в системах водоснабжения, вызываемые аллохтонными и автохтонными организмами. Биологические обрастания в системах оборотного водоснабжения и методы борьбы с ними. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Роль*

		высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов. Экологические основы очистки воды. Экологические основы охраны гидросферы. Тема 8: Санитарная микробиология. *Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. Понятие о сапробности водоемов. Зоны сапробности и их характеристика*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	Основные вопросы гидросферы как среды жизни, населения гидросферы
2	Химия воды и микробиология	Основные вопросы рационального использования водных экосистем

Форма обучения – заочная.
Лекции не предусмотрены.

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Химия воды и микробиология	Лабораторная работа №1. Подготовка к микробиологическому анализу. *Знакомство с микроскопом. Выполнение работ по подготовке к бактериологическому анализу, выполнение различных способов стерилизации посуды микробиологической лаборатории, приготовление и разлив питательных сред для культивирования микроорганизмов.* Лабораторная работа №2. Методы биологического анализа природных и сточных вод. *Выполнение основных санитарно-бактериологических анализов воды, определение общего количества бактерий в воде и количества бактерий группы кишечной палочки.* Лабораторная работа №3. Изучение строения и свойств водорослей и грибов. *Микроскопирование водорослей: зеленых, бурых, красных, сине-зеленых, хлоркокковых, диатомовых и грибов (архимицеты, фикомицеты, дрожжи)* Лабораторная работа №4. Изучение строения и свойств культур эукариотов, находящихся в активном иле аэротенков. *Исследование с помощью микроскопа культур эукариотов, находящихся в активном иле аэротенка.* *Исследование с помощью микроскопа многоклеточных беспозвоночных микроорганизмов, находящихся в планктоне природной речной воды.*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела	Тема и содержание лабораторной работы

	дисциплины	
2	Химия воды и микробиология	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ №1-4

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Химия воды и микробиология	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ №1-4

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Химия воды и микробиология	Тема 1. Изучение приборов и аппаратов для исследования микроорганизмов. *Типы микроскопов, принципы их работы*. Тема 2. Определение физических показателей качества воды. *Изучение методики выполнения анализов по определению температуры, прозрачности и запаха воды*. Тема 3. Бактерии, вирусы, простейшие, водоросли и грибы. *Изучение микронаселения водоема*. Тема 4. Морфология бактерий. *Работа с атласом микрокультуры. Санитарная микробиология.* Тема 5. Микроорганизмы активного ила. *Изучение микроорганизмов активного ила из аэротенков сооружений биохимической очистки городских сточных вод и из экспериментальных лабораторных аэротенков; оценка состояния активного ила с точки зрения его окислительной способности, режимов работы сооружений биохимической очистки, нагрузки на сооружения.* *Изучение микроорганизмов биопленки сооружений биохимической очистки городских сточных вод при использовании биофильтров; оценка микронаселения биопленки с точки зрения эффективности работы биофильтров*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Химия воды и микробиология	Тема 1. Изучение приборов и аппаратов для исследования микроорганизмов. *Типы микроскопов, принципы их работы*. Тема 2. Морфология бактерий. *Работа с атласом микрокультуры. Санитарная микробиология.* Тема 3. Микроорганизмы активного ила. *Изучение микроорганизмов активного ила из аэротенков сооружений биохимической очистки городских сточных вод и из экспериментальных лабораторных аэротенков; оценка состояния активного ила с точки зрения его окислительной способности, режимов работы сооружений биохимической очистки, нагрузки на сооружения.* *Изучение микроорганизмов биопленки сооружений биохимической очистки городских сточных вод при использовании биофильтров;*

		оценка микронаселения биопленки с точки зрения эффективности работы биофильтров

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Химия воды и микробиология	Решение практических задач по гидробиологии, качеству поверхностных и подземных вод, изучение аппаратуры для исследования микроорганизмов.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	Тема 1: Рост, развитие и энергетика гидробионтов *Рост. Развитие. Энергетика роста и развития. Адаптация микроорганизмов к факторам окружающей среды. Способы культивирования микроорганизмов. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ (азота, углерода, серы и фосфора).* Тема 2: Структура и функциональные особенности популяций гидробионтов. *Структура популяций. Внутрипопуляционные отношения. Продукция органического вещества и трансформация энергии.* Тема 3: Воспроизводство и динамика популяций гидробионтов. *Рождаемость, смертность, выживаемость. Рост популяций. Динамика численности и биомассы популяций.* Тема 4: Гидробиоценозы. *Структура гидробиоценозов. Межпопуляционные отношения в гидробиоценозах. Трансформация веществ и энергии. Основные биоценозы водоемов.*
2	Химия воды и микробиология	Тема 5. Природные воды. Показатели качества воды. *Физико-химическая характеристика воды.* *Химические компоненты природных вод. Целевое*

		назначение вод. Методы лабораторного анализа качества воды.

Форма обучения – очно - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	Тема 1: Введение. Гидробиология как наука. *Предмет, метод и задачи гидробиологии. Общие принципы и понятия гидробиологии. Возникновение и развитие гидробиологии.* *Физико-химические свойства воды и грунта. Термические и оптические свойства воды. Вещества, содержащиеся в природной воде. Физико-химические явления в водоемах.* Тема 2: Водоемы и их население. *Мировой океан и его население. Континентальные водоемы и их население. Подземные воды и их население.* Тема 3: Жизненные формы гидробионтов. *Планктон и нектон. Бентос и перифитон. Пелагобентос, нейстон и плейстон. Пища гидробионтов. Способы добывания пищи. Спектры питания и пищевая элективность. Интенсивность питания и усвоение пищи.* Тема 4: Дыхание гидробионтов. Рост, развитие и энергетика гидробионтов *Адаптации гидробионтов к газообмену. Интенсивность и эффективность дыхания. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода. Рост. Развитие. Энергетика роста и развития. Адаптация микроорганизмов к факторам окружающей среды. Способы культивирования микроорганизмов. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ (азота, углерода, серы и фосфора).*
2	Химия воды и микробиология	Тема 5. Роль микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод *Биохимическое окисление органических веществ в аэробных условиях. Микрофлора и микрофауна активного ила и биологической пленки, их зависимость от состава и свойств очищаемой сточной жидкости. Оценка процесса аэробной биохимической очистки по результатам химико-биологического анализа и индикаторным микроорганизмам. Компостирование осадков сточных вод, твердых бытовых отходов, промышленных и сельскохозяйственных отходов органического происхождения. Анаэробные биологические процессы в очистке сточных вод и обработке осадка. Метановое брожение – условия процесса и его характеристики. Характеристика микрофлоры анаэробных реакторов.* Лабораторная работа №1. Подготовка к микробиологическому анализу. *Знакомство с микроскопом. Выполнение работ по подготовке к бактериологическому анализу, выполнение различных способов стерилизации посуды микробиологической лаборатории, приготовление и разлив питательных сред для культивирования микроорганизмов.* Лабораторная работа №2. Методы биологического анализа природных и сточных вод. *Выполнение основных санитарно-бактериологических*

		анализов воды, определение общего количества бактерий в воде и количества бактерий группы кишечной палочки. *Практическое занятие:* Определение физических показателей качества воды. *Изучение методики выполнения анализов по определению температуры, прозрачности и запаха воды.* Лабораторная работа №3. Изучение строения и свойств водорослей и грибов. *Микроскопирование водорослей: зеленых, бурых, красных, сине-зеленых, хлоркокковых, диатомовых и грибов (архимицеты, фикомицеты, дрожжи)* Лабораторная работа №4. Изучение строения и свойств культур эукариотов, находящихся в активном иле аэротенков. *Исследование с помощью микроскопа культур эукариотов, находящихся в активном иле аэротенка.* *Исследование с помощью микроскопа многоклеточных беспозвоночных микроорганизмов, находящихся в планктоне природной речной воды.* Практическое занятие: Бактерии, вирусы, простейшие, водоросли и грибы. *Изучение микронаселения водоема.* Тема 6: Водные экосистемы. *Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Биогеохимические циклы. Новообразование органического вещества и энергобаланс экосистем. Динамика экосистем.* Тема 7: Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем. *Загрязнение водоемов. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Биологические помехи в системах водоснабжения, вызываемые аллохтонными и автохтонными организмами. Биологические обрастания в системах оборотного водоснабжения и методы борьбы с ними. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов. Экологические основы очистки воды. Экологические основы охраны гидросферы.* Тема 8: Санитарная микробиология. *Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. Понятие о сапробности водоемов. Зоны сапробности и их характеристика*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	Тема 1: Введение. Гидробиология как наука. *Предмет, метод и задачи гидробиологии. Общие принципы и понятия гидробиологии. Возникновение и развитие гидробиологии.* *Физико-химические свойства воды и грунта. Термические и оптические свойства воды. Вещества, содержащиеся в природной воде. Физико-химические явления в водоемах.* Тема 2: Водоемы и их население.

		Мировой океан и его население. Континентальные водоемы и их население. Подземные воды и их население. Тема 3: Жизненные формы гидробионтов. *Планктон и нектон. Бентос и перифитон. Пелагобентос, нейстон и плейстон. Пища гидробионтов. Способы добывания пищи. Спектры питания и пищевая элективность. Интенсивность питания и усвоение пищи.* Тема 4: Дыхание гидробионтов. Рост, развитие и энергетика гидробионтов *Адаптации гидробионтов к газообмену. Интенсивность и эффективность дыхания. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода. Рост. Развитие. Энергетика роста и развития. Адаптация микроорганизмов к факторам окружающей среды. Способы культивирования микроорганизмов. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ (азота, углерода, серы и фосфора).*
2	Химия воды и микробиология	Тема 5. Роль микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод *Биохимическое окисление органических веществ в аэробных условиях. Микрофлора и микрофауна активного ила и биологической пленки, их зависимость от состава и свойств очищаемой сточной жидкости. Оценка процесса аэробной биохимической очистки по результатам химико-биологического анализа и индикаторным микроорганизмам. Компостирование осадков сточных вод, твердых бытовых отходов, промышленных и сельскохозяйственных отходов органического происхождения. Анаэробные биологические процессы в очистке сточных вод и обработке осадка. Метановое брожение – условия процесса и его характеристики. Характеристика микрофлоры анаэробных реакторов.* *Практическое занятие:* Изучение приборов и аппаратов для исследования микроорганизмов. *Типы микроскопов, принципы их работы.* Лабораторная работа №1. Подготовка к микробиологическому анализу. *Знакомство с микроскопом. Выполнение работ по подготовке к бактериологическому анализу, выполнение различных способов стерилизации посуды микробиологической лаборатории, приготовление и разлив питательных сред для культивирования микроорганизмов.* Лабораторная работа №2. Методы биологического анализа природных и сточных вод. *Выполнение основных санитарно-бактериологических анализов воды, определение общего количества бактерий в воде и количества бактерий группы кишечной палочки.* *Практическое занятие:* Определение физических показателей качества воды. *Изучение методики выполнения анализов по определению температуры, прозрачности и запаха воды.* Лабораторная работа №3. Изучение строения и свойств водорослей и грибов. *Микроскопирование водорослей: зеленых, бурых, красных, сине-зеленых, хлоркокковых, диатомовых и грибов*

		(архимицеты, фикомицеты, дрожжи) Лабораторная работа №4. Изучение строения и свойств культур эукариотов, находящихся в активном иле аэротенков. *Исследование с помощью микроскопа культур эукариотов, находящихся в активном иле аэротенка.* *Исследование с помощью микроскопа многоклеточных беспозвоночных микроорганизмов, находящихся в планктоне природной речной воды.* Практическое занятие: Бактерии, вирусы, простейшие, водоросли и грибы. *Изучение микронаселения водоема.* Практическое занятие: Морфология бактерий. *Работа с атласом микрокультуры. Санитарная микробиология.* Микроорганизмы активного ила. *Изучение микроорганизмов активного ила из аэротенков сооружений биохимической очистки городских сточных вод и из экспериментальных лабораторных аэротенков; оценка состояния активного ила с точки зрения его окислительной способности, режимов работы сооружений биохимической очистки, нагрузки на сооружения.* *Изучение микроорганизмов биопленки сооружений биохимической очистки городских сточных вод при использовании биофильтров; оценка микронаселения биопленки с точки зрения эффективности работы биофильтров* Тема 6: Водные экосистемы. *Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Биогеохимические циклы. Новообразование органического вещества и энергобаланс экосистем. Динамика экосистем.* Тема 7: Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем. *Загрязнение водоемов. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Биологические помехи в системах водоснабжения, вызываемые аллохтонными и автохтонными организмами. Биологические обрастания в системах оборотного водоснабжения и методы борьбы с ними. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов. Экологические основы очистки воды. Экологические основы охраны гидросферы.* Тема 8: Санитарная микробиология. *Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. Понятие о сапробности водоемов. Зоны сапробности и их характеристика*

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.04	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основы экологического водопользования в части использования воды водоемов для питьевого водоснабжения и сброса очищенных сточных вод	1, 2	Зачет Контрольная работа
Знает методы гидробиологической оценки питьевой и сточной воды	1, 2	Зачет Контрольная работа Защита отчета по лабораторным работам Домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) выполнения гидробиологических анализов питьевой и сточной воды	1, 2	Зачет Контрольная работа

		Защита отчета по лабораторным работам
Знает микробиологические показатели качества питьевой воды	1,2	Зачет Контрольная работа Защита отчета по лабораторным работам Домашнее задание
Знает приемы использования микроорганизмов в качестве индикаторов степени загрязнённости воды	1, 2	Защита отчета по лабораторным работам Домашнее задание
Знает основы жизнедеятельности гидробионтов, используемых в процессах очистки природных и сточных вод	1, 2	Зачет Контрольная работа
Знает видовые разнообразия водных организмов, населяющих континентальные водоемы	1, 2	Защита отчета по лабораторной работе Контрольная работа Домашнее задание
Знает методы выполнения гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений	1, 2	Зачет Контрольная работа Защита отчета по лабораторным работам экзамен
Имеет навыки (основного уровня) выполнения анализов по микробиологическим и паразитологическим показателям качества воды (сточной, природной).	1, 2	Защита отчета по лабораторным работам
Знает нормативно-техническую, методическую документацию в области контроля микробиологических, паразитологических качества воды	1	Зачет Контрольная работа
Знает нормативную документацию в области водопользования	1, 2	Зачет Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) пользования нормативно-технической, методической документацией в области контроля микробиологических, паразитологических качества воды	1, 2	Зачет Контрольная работа
Имеет навыки(основного уровня) пользования нормативной документацией в области водопользования	1, 2	Зачет Контрольная работа
Знает требования, предъявляемые к эксплуатации зон санитарной охраны водоисточников	2	Зачет Контрольная работа Домашнее задание
Знает основы выполнения контроля за состоянием поверхностных водоисточников	1, 2	Зачет Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Домашнее задание
Знает методику выполнения мониторинга состояния водных экосистем	2	Зачет Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Домашнее задание
Имеет навыки (основного уровня) использования технических средств, приборов и инструментов в области гидробиологии	1, 2	Защита отчета по лабораторным работам

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

зачет в 6 семестре (очная, очно-заочная, заочная форма обучения):

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 6 семестре (очная, очно-заочная, заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	1. Вопросы, изучаемые гидробиологией. Связь гидробиологии с другими науками. 2. Основные понятия гидробиологии. 3. Физико-химические показатели воды. 4. Основные элементы гидродинамики. 5. Население континентальных водоемов. 6. Жизненные формы гидробионтов. 7. Миграции гидробионтов. Виды миграций. 8. Питание гидробионтов. Кормовые ресурсы и кормовая база гидросферы.

		9. Классификация гидробионтов по спектрам питания. 10. Интенсивность потребления пищи гидробионтами. Усвоение пищи. 11. Ритмы питания гидробионтов. 12. Дыхательные поверхности гидробионтов: площадь, газопроницаемость. 13. Интенсивность газообмена у гидробионтов разных видов. 14. Эффективность дыхания гидробионтов. 15. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода. 16. Формы роста гидробионтов. Влияние различных факторов на рост. 17. Суточные изменения численности и биомассы популяций. 18. Сезонные колебания численности и биомассы. 19. Гидробиоценозы и типы их структур. 20. Межпопуляционные отношения. 21. Биоценозы континентальных водоемов.
2	Химия воды и микробиология	22. Окисление органических веществ в аэробных условиях. 23. Микрофлора и микрофауна активного ила аэротенков. 24. Анаэробные биологические процессы в очистке сточных вод и обработке осадка. 25. Структурные и функциональные особенности водных экосистем. 26. Устойчивость экосистем. 27. Биогеохимические циклы: круговорот азота, круговорот фосфора, круговорот серы, круговорот углерода. 28. Энергобаланс экосистем. 29. Фотогетеротрофы и фотоавтотрофы. 30. Фотосинтез: энергетическое обеспечение, химическая база, методы его определения. 31. Интенсивность и эффективность фотосинтеза. 32. Сукцессия как экосистемный процесс. 33. Автотрофная и гетеротрофная сукцессия. 34. Первичное продуцирование водоемов. 35. Вторичное продуцирование водоемов: темп и эффективность. 36. Продукция различных групп гетеротрофов. 37. Мировой промысел гидробионтов. 38. Акклиматизация гидробионтов. 39. Аквакультура: рыбоводство, лимнокультура, марикультура. 40. Культивирование водорослей. 41. Загрязнение водоемов: радионуклиды, нефть, пестициды, тяжелые металлы. 42. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. 43. Предупреждение антропогенной эвтрофикации. 44. Биологическое самоочищение водоемов. 45. Формирование качества воды водоисточников: минерализация органического вещества. 46. Формирование качества воды водоисточников: биоседиментация и осветление.

		47. Формирование качества воды водоисточников: биологическая детоксикация. 48. Формирование качества воды водоисточников: фотосинтетическая аэрация и обогощение метаболитами. 49. Экологические аспекты очистки сточных вод. 50. Экологические основы питьевого водоснабжения. 51. Экологические основы борьбы с биологическими помехами. 52. Биологическая индикация загрязнения водоемов. 53. Биологические обрастания в системах оборотного водоснабжения. 54. Методы борьбы с биообрастаниями. 55. Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов. 56. Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. 57. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. 58. Понятие о сапробности водоемов. 59. Зоны сапробности и их характеристика.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (6 семестр: очная, очно-заочная, заочная формы обучения);
- домашнее задание (6 семестр: очная, очно-заочная, заочная формы обучения);
- защита отчёта по ЛР (6 семестр: очная, очно-заочная, заочная формы обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема отчета по ЛР: изучение видов, свойств и роли микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод

Типовые контрольные вопросы для защиты лабораторных работ (для всех форм обучения)

Лабораторная работа №1

1) Способы стерилизации посуды для микробиологических исследований.
2) Способы выполнения посевов для культивирования микроорганизмов.
3) Виды питательных сред для культивирования микроорганизмов.
4) Приготовление и разлив питательных сред.

Лабораторная работа №2

1) Опишите последовательность определения общего количества бактерий в питьевой воде.
2) Опишите последовательность определения количества бактерий кишечной палочки Coli в сточной воде.

3) Способ применения счетных камер для подсчета микроорганизмов.
4) Как выполняется расчет количества микроорганизмов, определенных в счетных камерах?
5) Перечислите показатели качества воды по микробиологическим показателям, соответствующей нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».

Лабораторная работа №3
1) Классификация водорослей.
2) Типы грибов.
3) Влияние водорослей водоисточников на процессы водоподготовки.

Лабораторная работа №6
1) Дать определение активному илу аэротенков.
2) Отличительные характеристики эукариотов и прокариотов.
3) Какие формы микроорганизмов составляют активный ил аэротенка? Какова их роль в процессах биологической очистки сточной воды.
4) Описать особенности строения тела и поведения микроорганизмов, зафиксированных при микроскопировании активного ила.

Тема контрольной работы: Химия воды и микробиология
Типовые вопросы к контрольной работе

1. Особенности строения молекулы воды. Химические свойства воды. Аномальные физические свойства воды.
2. Оптические свойства воды. Глубина проникновения света в водных объектах.
3. Факторы, влияющие на формирования состава природных вод.
4. Растворенный кислород. Источники поступления и потребления. Зависимость от температуры. Процентное насыщение. Суточная и сезонная динамика в водоемах. Роль в процессах самоочищения.
5. Круговорот азота в природе.
6. Круговорот фосфатов.
7. Углекислый газ в природных водах. Источники поступления и потребления. Суточная динамика концентрации углекислого газа в природных водах.
8. Формы нахождения углекислого газа в воде, зависимость от pH. Буферная карбонатная система в природных водах.
9. Биогенные элементы в природных водах. Биотический цикл азота
10. Загрязняющие вещества в природных водах. Ксенобиотики, стойкие органические загрязнители. Эффекты в отношении живых организмов. Особенности совместного действия загрязняющих веществ.
11. Приоритетные группы загрязняющих веществ.
12. Особенности состава хозяйственно-бытовых, промышленных и поверхностно-ливневых сточных вод.
13. Микробиологические показатели качества воды. Санитарно-показательные микроорганизмы, ОКБ, ТКБ.
14. Санитарно-микробиологический анализ воды. Посев на плотные питательные среды.
15. Требования к качеству воды по санитарно-микробиологическим показателям при различных видах водопользования.
16. Инфекции, передающиеся через воду.
17. Основные систематические группы микроорганизмов.
18. Водные экосистемы. Биоценозы природных водоемов.

19. Морфология бактерий, строение бактериальной клетки.
20. Факторы среды, влияющие на микроорганизмы.
21. Типы питания микроорганизмов.
22. Биологическое окисление, типы дыхания микроорганизмов.
23. Ферменты и их классификация.
24. Организмы активного ила и их функциональная роль в очистке сточных вод.
25. Биологическая очистка сточных вод. Экосистема аэротенка.
26. Биологическая очистка сточных вод в биофильтрах. Организмы биопленки.
27. Процессы биохимического окисления органических веществ в городских сточных водах в аэробных условиях.
28. Анаэробные микробиологические процессы в осадках сточных вод.

Тема домашнего задания: Изучение состава биомассы из различных источников
Пример и состав типового домашнего задания: студенту выдается задание для выполнения – анализ биомассы источника. В качестве источника может служит донная микрофлора рек, озер, водохранилищ, морей, поверхностная или подземная вода, сточная вода, биомасса аэротенка, биофильтра, другого типа биореактора.
Студент должен дать оценку микрофлоры источника, проанализировать состояние источника на основании микрофлоры, зарисовать и дать описание микроорганизмов, характеризующих данный источник

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Не проводится

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 6 семестре (очная, очно-заочная, заочная форма обучения).

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.04	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Микробиологический контроль активного ила биореакторов очистки сточных вод от биогенных элементов [Текст] / М. Н. Козлов, А. Г. Дорофеев, В. Г. Асеева. - Москва: Наука, 2012. - 82 с. : ил., табл._ISBN: 9785020384552	5

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Алифанова, А. И. Химия воды и микробиология : учебное пособие / А. И. Алифанова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 78 с.	https://www.iprbookshop.ru/28416.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Химия воды и микробиология. Гидробиология [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Химия воды и микробиология» и «Гидробиология» для студентов бакалавриата очной и заочной форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. водоотведения и водной экологии; сост.: А.Л. Ивчатов, О.Я. Маслова. — Электрон. дан. и прогр. (14,6 Мб). — Москва : НИУ МГСУ, 2015. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015/243.pdf

2	Химия воды и микробиология : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство и 05.03.06 Экология и природопользование / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. : Е. С. Гогина, О. В. Янцен, И. А. Гульшин ; [рец. А. П. Андрианов]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2021. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/22.pdf
3	Химия воды и микробиология : методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство и 05.03.06 Экология и природопользование / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. : Е. С. Гогина, О. В. Янцен, И. А. Гульшин ; [рец. А. П. Андрианов]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2021. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/21.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.04	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.04	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для проведения лабораторных работ **Ауд. 102 «Б» УЛБ**	РН-метр HANNA HI 210 РН-метр HANNA pHep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект (2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ (РМД) комплект Бюретка цифровая/титратор/ (4 шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы лабораторные ACCULAB Весы лабораторные EC-4100d1 Весы прецизионные электронные	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) "Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)" WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense;

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	DX-300WP Витрина (2 шт.) Вольтамперометрический анализатор ТА-Lab Встряхивающий аппарат LS-120 (2 шт.) Деионизатор "Водолей" Дистиллятор АЭ-5 (2 шт.) ИБП тип 1 APS 900 для компьютера (5 шт.) Иономер лабораторный ИТАН Иономер портативный "Экотест-120-ИП" Кислородомер Oxi 3310 WTW Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (2 шт.) Компьютер /Тип № 2 Кондуктомер NANNA EC Кондуктометр проточный МАРК-602 Кресло CH-9801 (2 шт.) Лабораторный pH-метр HANNA HI 2215 (2 шт.) Лабораторный кондуктометр Cond 730 Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект (3 шт.) Лазерный анализатор размеров, зетапотенциала и массы частиц Мембрана RE 4040-BLF Мембрана RE 4040-BLN (2 шт.) Микродозатор одноканальный 2-10мл Ленпипет (6 шт.) Микроскоп Биомед МС-2 Zoom-стереоскопический Микроскоп МБС-10 Монитор Монитор BENQ 17 TFT T705 (3 шт.) Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Siries Core 2 Duo T6 Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 (4 шт.) Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект (2 шт.) Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn Пробоотборник ПЭ-12220 (3 шт.)	Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Программируемая печь для подготовки ПДП Проектор / Sony VPL-FX35 Система подготовки образцов для электронной микроскопии Системный блок тип 1 (3 шт.) Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI Спектрофотометр Unico 2800 Спектрофотометр для анализа количественного состава (3 шт.) Спектрофотометр, диапозон длин волн 340-900 Стенд " Установка для испытания патронных фильтров" Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения " Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов" Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембр Стенд" Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами" Стенд"Установка для изучения технологий повторного использования воды" Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой (2 шт.) Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой (2 шт.) Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.) Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 (2 шт.) Ультразвуковой расходомер "Portaflow 330" Установка наблюдения коагуляции SWS комплект (2 шт.) Флюориметр "Флюорат-02-03-М"комплект ФЭК КФК-3 Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой (2 шт.) Электро-химическая лаборатория	
Помещение для проведения лабораторных работ **Ауд. 312 «Г» УЛБ**	Лаборатория экологии, химии воды и микробиологии. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории экологии, химии воды и микробиологии Основное оборудование: Баня лабораторная LB-163 комплект (2 шт.) Дистиллятор АЭ-5 ИБП тип 1 APS 900 для компьютера (4 шт.) Комплект оборудования для микробиологических исследований Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (6 шт.) Лабораторный pH-метр HANNA HI 2215 Ноутбук Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой (2 шт.) Сушильный шкаф FD-53 Термостат ТС-80 Установка наблюдения коагуляции SWS комплект Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Экран проекционный с комплектом крепежа	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн Договор №000337 от 22.03.2006) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Методы оптимизации

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.ф.-м.н., доцент	Толстова О.Л.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информатика и прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы оптимизации» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области применения математических методов к решению задач строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления строительство. Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающихся.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1.Способен разрабатывать и согласовывать содержание аналитических работ в профессиональной сфере с использованием технологий больших данных	ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных
	ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	**Знает** основные подходы для оптимизации работы с большими данными **Знает** методы оптимизации, применяемые в машинном обучении **Имеет навыки (основного уровня)** определения критериев поиска оптимальной математической модели на основе вычислительного эксперимента **Имеет навыки (основного уровня)** создания математической модели на основе вычислительного эксперимента.
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	**Знает** основы построения математических моделей описания работы конструкций (сооружений). **Имеет навыки (основного уровня)** определения критериев поиска оптимальной математической модели на основе вычислительного эксперимента. **Имеет навыки (основного уровня)** оценки адекватности оптимальной математической модели на основе вычислительного эксперимента

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

1. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачётных единиц (108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум

КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций.	6	4			4		67	9	*контрольное задание по КоП №1 р. 1-2, домашнее задание №1 р.1-2,*
2	Линейное программирование	6	4			4				
3	Методы решения нелинейных задач математического программирования	6	4			4				
4	Методы оптимизации в машинном обучении	**6**	**4**			**4**				
	Итого:	**1**	**16**			**16**		**67**	**9**	***зачет***

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций.	7	1			2		89	9	*контрольное задание по КоП №1 р. 1-2,*
2	Линейное программирование	7	1			2				
3	Методы решения нелинейных задач математического программирования	7				3				
4	Методы оптимизации в машинном обучении	**7**				**1**				
	Итого:	**1**	**2**			**8**		**89**	**9**	***зачет***

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного	7				2		93	9	*контрольное задание по КоП №1 р. 1-2,*

	исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций.									
2	Линейное программирование	7				1				
3	Методы решения нелинейных задач математического программирования	7				2				
4	Методы оптимизации в машинном обучении	**7**				**1**				
	Итого:	**1**				**6**		**93**	**9**	***зачет***

3. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций.	Значение методов оптимизации для инженеров. Типичные задачи вариационного исчисления. Классификация и примеры задач математического программирования (МП). Теоретические предпосылки вариационного исчисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функционала простейшего вида. Задачи вариационного исчисления для функционалов различного типа с различными граничными условиями. Вариационные задачи на условный экстремум. Оптимальный расчет изгибаемой балки и стержня переменного сечения. Прямые методы вариационного исчисления.
2.	Линейное программирование	Постановка задачи линейного программирования. Многогранник решений. Геометрическая интерпретация. Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования. Взаимно двойственные задачи в ЛП. Экономическая интерпретация. Теоремы двойственности и равновесия. Методы поиска опорных и оптимальных планов в транспортных задачах.
3.	Методы решения нелинейных задач математического программирования.	Точные методы решения нелинейных задач математического программирования Численные методы поиска экстремума в одномерных, нелинейных задачах математического программирования. Численные методы поиска экстремума в нелинейных задачах математического программирования
4.	Методы оптимизации в машинном обучении	Методы одномерной минимизации. Градиентные методы и метод Ньютона. Оптимизация в пространстве большой размерности: общий метод сопряжённых градиентов и неточный (безгессианный) метод Ньютона

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций.	Значение методов оптимизации для инженеров. Типичные задачи вариационного исчисления. Классификация и примеры задач математического программирования (МП). Теоретические предпосылки вариационного исчисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функционала простейшего вида. Задачи вариационного исчисления для функционалов различного типа с различными граничными условиями. Вариационные задачи на условный экстремум. Оптимальный расчет изгибаемой балки и стержня переменного сечения. Прямые методы вариационного исчисления.
2.	Линейное программирование	Постановка задачи линейного программирования. Многогранник решений.

		Геометрическая интерпретация. Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования. Взаимно двойственные задачи в ЛП. Экономическая интерпретация. Теоремы двойственности и равновесия. Методы поиска опорных и оптимальных планов в транспортных задачах.
3.	Методы решения нелинейных задач математического программирования.	
4.	Методы оптимизации в машинном обучении	

Форма обучения – заочная.

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1.	Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций.	Решение задач вариационного исчисления для функционалов простейшего вида. Решение задач вариационного исчисления для функционалов различного типа с различными граничными условиями Решение задач вариационного исчисления на условный экстремум. Оптимальное проектирование балок и стержней переменного сечения. Решение задач вариационного исчисления с помощью метода Ритца, метода Галёркина и др.
2.	Линейное программирование	Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования. Методы решения транспортных задач
3.	Методы решения нелинейных задач математического программирования.	Метод сопряженных направлений с использованием матрицы Гессе Метод множителей Лагранжа для поиска условного экстремума при наличии уравнений связи. Алгоритмические отображения в численных методах оптимизации. Методы покоординатного спуска и Хука-Дживса. Общая схема градиентного спуск. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных направлений. Метод Ньютона. Метод проекции градиента. Методы штрафных функций.
4.	Методы оптимизации в машинном обучении	Градиентные методы и метод Ньютона. Оптимизация в пространстве большой размерности: общий метод сопряжённых градиентов и неточный (безгессианный) метод Ньютона

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1.	Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций.	Решение задач вариационного исчисления для функционалов простейшего вида. Решение задач вариационного исчисления для функционалов различного типа с различными граничными условиями Решение задач вариационного исчисления на условный экстремум. Оптимальное проектирование балок и стержней переменного сечения.

		Решение задач вариационного исчисления с помощью метода Ритца, метода Галёркина и др.
2.	Линейное программирование	Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования. Методы решения транспортных задач
3.	Методы решения нелинейных задач математического программирования.	Метод сопряженных направлений с использованием матрицы Гессе Метод множителей Лагранжа для поиска условного экстремума при наличии уравнений связи. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных направлений. Метод Ньютона. Метод проекции градиента. Методы штрафных функций.
4.	Методы оптимизации в машинном обучении	Градиентные методы и метод Ньютона.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1.	Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций.	Решение задач вариационного исчисления для функционалов простейшего вида. Решение задач вариационного исчисления для функционалов различного типа с различными граничными условиями Решение задач вариационного исчисления на условный экстремум. Оптимальное проектирование балок и стержней переменного сечения. Решение задач вариационного исчисления с помощью метода Ритца, метода Галёркина и др.
2.	Линейное программирование	Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования.
3.	Методы решения нелинейных задач математического программирования.	Метод сопряженных направлений с использованием матрицы Гессе Метод множителей Лагранжа для поиска условного экстремума при наличии уравнений связи. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных направлений. Метод Ньютона. .
4.	Методы оптимизации в машинном обучении	Градиентные методы и метод Ньютона.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций.	Значение методов оптимизации для инженеров. Типичные задачи вариационного исчисления. Классификация и примеры задач математического программирования (МП).

		Теоретические предпосылки вариационного исчисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функционала простейшего вида. Задачи вариационного исчисления для функционалов различного типа с различными граничными условиями. Вариационные задачи на условный экстремум. Оптимальный расчет изгибаемой балки и стержня переменного сечения. Прямые методы вариационного исчисления.
2.	Линейное программирование	Постановка задачи линейного программирования. Многогранник решений. Геометрическая интерпретация. Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования. Взаимно двойственные задачи в ЛП. Экономическая интерпретация. Теоремы двойственности и равновесия. Методы поиска опорных и оптимальных планов в транспортных задачах.
3.	Методы решения нелинейных задач математического программирования.	Точные методы решения нелинейных задач математического программирования Численные методы поиска экстремума в одномерных, нелинейных задачах математического программирования. Численные методы поиска экстремума в нелинейных задачах математического программирования
4.	Методы оптимизации в машинном обучении	Методы одномерной минимизации. Градиентные методы и метод Ньютона. Оптимизация в пространстве большой размерности: общий метод сопряжённых градиентов и неточный (безгессианный) метод Ньютона

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Методы оптимизации

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные подходы для оптимизации работы с большими данными	1-3	зачет
Имеет навыки (основного уровня) определения критериев поиска оптимальной математической модели на основе вычислительного эксперимента	1-3	контрольное задание КоП №1, домашнее задание,
Знает методы оптимизации, применяемые в машинном обучении	1-3	зачет, контрольное задание КоП №1
Имеет навыки (основного уровня) определения критериев поиска оптимальной математической модели на основе вычислительного эксперимента	1-3	зачет, контрольное задание КоП №1
Знает основы построения математических моделей описания	1	зачет, контрольное задание

работы конструкций (сооружений). .		КоП №1
Имеет навыки (основного уровня) оценки адекватности оптимальной математической модели на основе вычислительного	1	зачет, контрольное задание КоП №1

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. *Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета*

Форма промежуточной аттестации:
Зачет в 6 семестре для очной формы обучения
Зачет в 7 семестре для очно-заочной и заочной форм обучения

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 6 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций	1.1. Теоретические предпосылки вариационного исчисления. 1.2. Необходимые условия экстремума функционала. 1.3. Уравнение Эйлера. 1.4. Частные случаи уравнения Эйлера. 1.5. Понятие о достаточных условиях экстремума. 1.6. Условия Якоби и Лежандра. 1.7. Необходимые условия экстремума для функционалов зависящих от двух независимых переменных. 1.8. Необходимые условия экстремума для функционалов зависящих от нескольких функций. 1.9. Необходимые условия экстремума для функционалов зависящих от производных высшего порядка. 1.10 Главные и естественные граничные условия. 1.11. Вариационные задачи при отсутствии заданных граничных условий. 1.12. Условие трансверсальности. 1.13. Задачи Лагранжа. 1.14. Изопериметрические задачи.

2.	Линейное программирование	2.1. Постановка задачи линейного программирования. 2.2. Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования. 2.3. Взаимно двойственные задачи в линейном программировании. 2.4. Экономическая интерпретация. 2.5. Теоремы двойственности и равновесия. 2.6. Методы поиска опорных и оптимальных планов в транспортных задачах. 2.7. Графический метод решения задачи линейного программирования для двух переменных.
3.	Методы решения нелинейных задач математического программирования.	3.1. Оптимизация унимодальных функций 3.2. Необходимые и достаточные условия существования безусловных экстремумов нелинейных задач математического программирования. 3.3. Метод множителей Лагранжа для поиска условного экстремума при наличии уравнений связи. 3.4. Седловые точки функции Лагранжа и теорема Куна-Таккера для решения задач выпуклого программирования. 3.5. Алгоритмические отображения в численных методах оптимизации. 3.6. Методы покоординатного спуска и Хука-Дживса. 3.7. Общая схема градиентного спуск. 3.8. Метод наискорейшего спуска. 3.9. Метод сопряженных направлений. 3.10. Метод Ньютона. 3.11. Метод проекции градиента. 3.12. Методы штрафных функций.
4.	Методы оптимизации в машинном обучении	4.1. Методы одномерной минимизации. 4.2. Градиентные методы и метод Ньютона. 4.3. Оптимизация в пространстве большой размерности: общий метод сопряжённых градиентов и неточный (безгессианный) метод Ньютона

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7 семестре (очно-заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций	1.1. Теоретические предпосылки вариационного исчисления. 1.2. Необходимые условия экстремума функционала. 1.3. Уравнение Эйлера. 1.4. Частные случаи уравнения Эйлера. 1.5. Понятие о достаточных условиях экстремума. 1.6. Условия Якоби и Лежандра. 1.7. Необходимые условия экстремума для функционалов зависящих от двух независимых переменных. 1.8. Необходимые условия экстремума для функционалов зависящих от нескольких функций. 1.9. Необходимые условия экстремума для функционалов зависящих от производных высшего порядка. 1.10 Главные и естественные граничные условия. 1.11. Вариационные задачи при отсутствии заданных граничных условий. 1.12. Условие трансверсальности. 1.13. Задачи Лагранжа. 1.14. Изопериметрические задачи.
2.	Линейное программирование	2.1. Постановка задачи линейного программирования. 2.2. Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования. 2.3. Взаимно двойственные задачи в линейном программировании. 2.4. Экономическая интерпретация. 2.5. Теоремы двойственности и равновесия. 2.6. Методы поиска опорных и оптимальных планов в транспортных задачах. 2.7. Графический метод решения задачи линейного программирования для двух переменных.
3.	Методы решения нелинейных задач математического программирования.	3.1. Оптимизация унимодальных функций 3.2. Необходимые и достаточные условия существования безусловных экстремумов нелинейных задач математического программирования. 3.3. Метод множителей Лагранжа для поиска условного экстремума при наличии уравнений связи. 3.4. Седловые точки функции Лагранжа и теорема Куна-Таккера для решения задач выпуклого программирования. 3.5. Алгоритмические отображения в численных методах оптимизации. 3.6. Методы покоординатного спуска и Хука-Дживса. 3.7. Общая схема градиентного спуск.

		3.8. Метод наискорейшего спуска. 3.9. Метод сопряженных направлений. 3.10. Метод Ньютона. 3.11. Метод проекции градиента. 3.12. Методы штрафных функций.
4.	Методы оптимизации в машинном обучении	4.1. Методы одномерной минимизации. 4.2. Градиентные методы и метод Ньютона. 4.3. Оптимизация в пространстве большой размерности: общий метод сопряжённых градиентов и неточный (безгессианный) метод Ньютона

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций	1.1. Теоретические предпосылки вариационного исчисления. 1.2. Необходимые условия экстремума функционала. 1.3. Уравнение Эйлера. 1.4. Частные случаи уравнения Эйлера. 1.5. Понятие о достаточных условиях экстремума. 1.6. Условия Якоби и Лежандра. 1.7. Необходимые условия экстремума для функционалов зависящих от двух независимых переменных. 1.8. Необходимые условия экстремума для функционалов зависящих от нескольких функций. 1.9. Необходимые условия экстремума для функционалов зависящих от производных высшего порядка. 1.10 Главные и естественные граничные условия. 1.11. Вариационные задачи при отсутствии заданных граничных условий. 1.12. Условие трансверсальности. 1.13. Задачи Лагранжа. 1.14. Изопериметрические задачи.
2.	Линейное программирование	2.1. Постановка задачи линейного программирования. 2.2. Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования. 2.3. Взаимно двойственные задачи в линейном программировании. 2.4. Экономическая интерпретация. 2.5. Теоремы двойственности и равновесия. 2.6. Методы поиска опорных и оптимальных планов в транспортных задачах. 2.7. Графический метод решения задачи линейного программирования для двух переменных.
3.	Методы решения нелинейных задач математического программирования.	3.1. Оптимизация унимодальных функций 3.2. Необходимые и достаточные условия существования безусловных экстремумов нелинейных задач математического программирования. 3.3. Метод множителей Лагранжа для поиска условного экстремума при наличии уравнений связи. 3.4. Седловые точки функции Лагранжа и теорема Куна-Таккера для решения задач выпуклого программирования. 3.5. Алгоритмические отображения в численных методах оптимизации. 3.6. Методы покоординатного спуска и Хука-Дживса. 3.7. Общая схема градиентного спуск. 3.8. Метод наискорейшего спуска. 3.9. Метод сопряженных направлений. 3.10. Метод Ньютона. 3.11. Метод проекции градиента. 3.12. Методы штрафных функций.
4.	Методы оптимизации в машинном обучении	4.1. Методы одномерной минимизации. 4.2. Градиентные методы и метод Ньютона. 4.3. Оптимизация в пространстве большой размерности: общий метод сопряжённых градиентов и неточный (безгессианный) метод Ньютона

2.1.2. *Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. *Перечень форм текущего контроля:*

- домашнее задание;
- контрольное задание по КоП №1.

2.2.2. *Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №1.

Методы решения нелинейных задач математического программирования. Линейное программирование

1. Решение транспортной задачи как задачи линейного программирования с использованием стандартных средств программного обеспечения
2. Решение одномерной задачи нелинейного программирования методом золотого сечения
3. Решение одномерной задачи нелинейного программирования методом дихотомии

Образец домашнего задания. Оптимальный расчёт строительных конструкций.

Оптимальный расчет стержня переменного сечения при действии продольной нагрузки.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре для очной формы обучения и в 7 семестре для очно-заочной и заочной форм обучения.

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Методы оптимизации

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4.	https://www.iprbookshop.ru/116448.html
2	Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 107 с. — ISBN 978-5-9275-2648-2.	http://www.iprbookshop.ru/87530.html
3	Ракитский, А. А. Методы машинного обучения : учебно-методическое пособие / А. А. Ракитский. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 32 с.	https://www.iprbookshop.ru/90591.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Методы оптимизации

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Методы оптимизации

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения компьютерных практикумов Ауд. 310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Fortran Compiler (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещения для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещения для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется

ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещения для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02	Информационное моделирование технологических карт строительно-монтажных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	К.т.н., доцент	Кузина О.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии информационного моделирования на этапе возведения объекта капитального строительства» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области моделирования организационно-технологических решений в информационной модели объекта капитального строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является дисциплиной по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Разработка и использование структурных элементов информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла	ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	Знает методики описания и моделирования процессов на подготовительном и основном этапах вида строительных работ Знает принципы и методы декомпозиции информационной модели ОКС на структурные элементы Имеет навыки (начального уровня) учитывать в модели технологической карты нормативное, ресурсное, организационное и информационное обеспечение технологических процессов строительства Имеет навыки (начального уровня) формировать требования к контролю качества строительных работ и учитывать их в информационной модели технологической карты Имеет навыки (начального уровня) моделирования графика производства вида строительных работ с распределением трудозатрат, затрат материальных ресурсов, машин и механизмов, финансовых затрат по сметным расчетам Имеет навыки (начального уровня) использования сквозных цифровых технологий для целей анализа модели при проектирования технологических элементов в ППР
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	Знает требования нормативных технических документов к организации и технологическому процессу производства вида строительных работ, в том числе работ по сносу объектов капитального строительства Имеет навыки (начального уровня) разрабатывать планы организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ Имеет навыки (начального уровня) владения программными средствами моделирования технологических карт участка производства вида строительных работ

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Нормативное, ресурсное, организационное, программное и информационное обеспечение технологических процессов строительства	6	2					67	9	*Контрольное задание по КоП, р.1, Домашнее задание*
2	Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий	6	4			4				
3	Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты	6	2			4				
4	Организация и планирование организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ	6	4			4				
5	Технико-экономические показатели технологической карты	6	2			2				
6	Взаимоувязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ	6	2			2				
	Итого:	6	16			16		67	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	ме ст	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной

			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	аттестации, текущего контроля успеваемости
1	Нормативное, ресурсное, организационное, программное и информационное обеспечение технологических процессов строительства	6	1					89	9	*Контрольное задание по КоП, р.1, Домашнее задание*
2	Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий	6	1							
3	Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты	6				2				
4	Организация и планирование организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ	6				2				
5	Технико-экономические показатели технологической карты	6				2				
6	Взаимоувязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ	6				2				
	Итого:	6	2			8		89	9	*Зачет*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Нормативное, ресурсное, организационное, программное и информационное обеспечение технологических процессов строительства	6						93	9	*Контрольное задание по КоП, р.1, Домашнее задание*
2	Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий	6								
3	Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты	6								
4	Организация и планирование организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ	6				2				
5	Технико-экономические показатели технологической карты	6				2				
6	Взаимоувязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ	6				2				
	Итого:	6				6		93	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1. Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Нормативное, ресурсное, организационное, программное и информационное обеспечение технологических процессов строительства	Нормативное обеспечение методик формирования технологических карт на строительные процессы. Международные стандарты информационного моделирования. Перспективы применения цифровых технологических карт в строительстве. Проектные, технологические и разрешительные документы необходимы для выполнения СМР, порядок комплектации строительных материалов и изделий, алгоритм выбора строительных машин/механизмов, технологического оборудования и оснастки.
2	Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий	Общие требования к разработке элементов организационно-технологической информационной модели. Структура модели. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования технологических карт. Информационные требования заказчика (EIR). Уровни проработки атрибутивных данных. Правила организации строительной площадки и рабочих мест (планировка, защита деревьев и кустарников, устройство транспортных путей и стоянок, водоснабжения и канализации, энергоснабжения, установка осветительной аппаратуры, противопожарных средств, предупредительных знаков и щитов ограждений и т.п.). Организация и технологии выполнения СМР с использованием сквозных цифровых технологий. Сравнение подходов, характеристик и результатов деятельности. При принятии решений о выборе технологий учет условий и особенностей производства работ, требований к температуре, влажности, метеорологическим и другим показателям окружающей среды, при которых допускается производство работ.
3	Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты	Декомпозиция технологии строительных работ: разделение на технологические процессы, а процессы - на операции. Детальное описание операций с расчетными характеристиками для формирования модели. Разбор контролируемых параметров технологического процесса и операций (операции контроля), размещение мест контроля, исполнители, объемы и содержание операций контроля, методика и схемы измерений, правила документирования результатов контроля и принятия решений об исключении дефектной продукции из технологического процесса. Обеспечение достоверности результатов применяемых методик и средств измерений.
4	Организация и планирование организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ	Формирование перечня машин и технологического оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, материалов и изделий для технологической карты при традиционном способе производства работ и при использовании сквозных цифровых технологий. Сравнение вариантов механизации строительных (технологических) процессов. Учет сроков и нормативных показателей качества работ при выборе ресурсов.
5	Технико-экономические показатели технологической карты	Расчет показателей строительно-монтажной работы при сравнении 2х методов (традиционного и с применением сквозных цифровых технологий): продолжительность выполнения работ; затраты труда и машинного времени; калькуляция затрат труда и машинного времени; график производства работ; сметные расчеты затрат.
6	Взаимоувязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ	Архитектура облачной среды общих данных для целей увязки организационно-технологических решений в общем графике производства работ (подсистема управления взаимоотношениями участников, подсистема нормативной документации, подсистема учета оборудования, подсистема формирования документации – протоколы, отчеты, акты и др, подсистема контроля выполнения, личный кабинет). Формирование контрольной карты проверок, контроль исполнения на строительные площадки при помощи мобильных устройств, внесение изменений в модель, изменение статуса готовности в исполнительной модели. Метод прогрессивного пакетирования работ, поточное строительство. Анализ и

		интерпретация статистических данных, построение регрессионных моделей, проведение инвестиционного анализа решений технологических карт, расчет экономической эффективности и риска проектов.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Нормативное, ресурсное, организационное, программное и информационное обеспечение технологических процессов строительства	Нормативное обеспечение методик формирования технологических карт на строительные процессы. Международные стандарты информационного моделирования. Перспективы применения цифровых технологических карт в строительстве. Проектные, технологические и разрешительные документы необходимы для выполнения СМР, порядок комплектации строительных материалов и изделий, алгоритм выбора строительных машин/механизмов, технологического оборудования и оснастки.
2	Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий	Общие требования к разработке элементов организационно-технологической информационной модели. Структура модели. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования технологических карт. Информационные требования заказчика (EIR). Уровни проработки атрибутивных данных. Правила организации строительной площадки и рабочих мест (планировка, защита деревьев и кустарников, устройство транспортных путей и стоянок, водоснабжения и канализации, энергоснабжения, установка осветительной аппаратуры, противопожарных средств, предупредительных знаков и щитов ограждений и т.п.). Организация и технологии выполнения СМР с использованием сквозных цифровых технологий. Сравнение подходов, характеристик и результатов деятельности. При принятии решений о выборе технологий учет условий и особенностей производства работ, требований к температуре, влажности, метеорологическим и другим показателям окружающей среды, при которых допускается производство работ.

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Компьютерные практикумы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий	Декомпозиция операций на каждом из этапов выполнения работы: подготовительный, основной и заключительный. Моделирование схемы организации рабочей зоны строительной площадки с указанием зоны складирования материалов и конструкций; проходов и проездов; размещения машин, механизмов, лесов, подмостей; опасной зоны вокруг зданий и сооружений; размещения санитарно-бытовых помещений; схемы расстановки машин, механизмов и оборудования с привязкой их к осям здания или сооружения с указанием опасных зон, способов их ограждения. Формирование требований к качеству предшествующего технологического процесса (операций) с указанием допускаемых отклонений и замером фактических отклонений. Формирование технологических схем процесса (операций), схемы механизации работ (расстановки на объекте машин, технологического оборудования и оснастки).
3	Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты	Формирование технологических карт, включающих организацию и технология строительно-монтажных работ с помощью сквозных цифровых технологий, а также применение средств автоматизированного сбора данных (датчиков) для целей мониторинга и строительного контроля. Алгоритм получения данных при использовании сквозных цифровых технологий при производстве строительного контроля (БПЛА, лазерное сканирование, фотограммометрия). Методы анализа полученных данных и занесения их в модель. Построение схемы входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций; операционного контроля технологического процесса;

		приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений.
4	Организация и планирование организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ	Складские роботизированные системы. Координация строительно-монтажных и пусконаладочных работ с разработкой и выдачей рабочей документации и поставками оборудования. Оптимизация численности персонала на строительной площадке. Составление процессной схемы заполнения исполнительной документации в соответствии с технологическими картами проекта производства работ.
5	Технико-экономические показатели технологической карты	Калькуляция затрат труда и машинного времени, оптимизация затрат при применении сквозных цифровых технологий
6	Взаимоувязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ	Разработка структуры данных информационной модели технологической карты, сценарий исполнения такой модели, передачи результатов на следующий технологический процесс.

Форма обучения очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
3	Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты	Формирование технологических карт, включающих организацию и технология строительно-монтажных работ с помощью сквозных цифровых технологий, а также применение средств автоматизированного сбора данных (датчиков) для целей мониторинга и строительного контроля. Алгоритм получения данных при использовании сквозных цифровых технологий при производстве строительного контроля (БПЛА, лазерное сканирование, фотограммометрия). Методы анализа полученных данных и занесения их в модель. Построение схемы входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций; операционного контроля технологического процесса; приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений.
4	Организация и планирование организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ	Складские роботизированные системы. Координация строительно-монтажных и пусконаладочных работ с разработкой и выдачей рабочей документации и поставками оборудования. Оптимизация численности персонала на строительной площадке. Составление процессной схемы заполнения исполнительной документации в соответствии с технологическими картами проекта производства работ.
5	Технико-экономические показатели технологической карты	Калькуляция затрат труда и машинного времени, оптимизация затрат при применении сквозных цифровых технологий
6	Взаимоувязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ	Разработка структуры данных информационной модели технологической карты, сценарий исполнения такой модели, передачи результатов на следующий технологический процесс.

Форма обучения заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
4	Организация и планирование организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ	Формирование технологических карт, включающих организацию и технология строительно-монтажных работ с помощью сквозных цифровых технологий, а также применение средств автоматизированного сбора данных (датчиков) для целей мониторинга и строительного контроля. Алгоритм получения данных при использовании сквозных цифровых технологий при производстве строительного контроля (БПЛА, лазерное сканирование, фотограммометрия). Методы анализа полученных данных и занесения их в модель. Построение схемы входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций; операционного контроля технологического процесса; приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений.Складские роботизированные системы. Координация строительно-монтажных и пусконаладочных работ с разработкой и выдачей рабочей документации и поставками оборудования. Составление процессной схемы заполнения исполнительной документации в соответствии с технологическими картами проекта производства работ.
5	Технико-экономические показатели технологической карты	Калькуляция затрат труда и машинного времени, оптимизация затрат при применении сквозных цифровых технологий Оптимизация численности персонала на строительной площадке.
6	Взаимоувязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ	Разработка структуры данных информационной модели технологической карты, сценарий исполнения такой модели, передачи результатов на следующий технологический процесс.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам

Не предусмотрено учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации в форме зачета.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Международные, национальные, отраслевые стандарты, законодательство и нормативно-техническое регулирование в сфере информационного моделирования в строительстве	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий	Формирование технологических карт, включающих организацию и технология строительно-монтажных работ с помощью сквозных цифровых технологий, а также применение средств автоматизированного сбора данных (датчиков) для целей мониторинга и строительного контроля. Контрольная работа Подготовка к зачету
3	Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты	Изучение требований Технических регламентов в строительстве, предусматривающих биологическую, механическую, пожарную, промышленную, химическую, электрическую безопасность, а также электромагнитную совместимость в части безопасности работы и оборудования Контрольная работа Подготовка к зачету
4	Организация и планирование организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ	Алгоритм получения данных при использовании сквозных цифровых технологий при производстве строительного контроля (БПЛА, лазерное сканирование, фотограммометрия). Методы анализа полученных данных и занесения их в модель. Применение сенсоров и цифровых компонентов робототехники для решения следующих задач: - мониторинг и контроль строительной площадки; - демонтаж и разрушение строений и конструкций, уборка стройплощадок; - земляные работы; - перемещение и установка плоских материалов; - внутренняя и внешняя отделка/ штукатурные работы/малярные работы. Контрольная работа Подготовка к зачету
5	Технико-экономические показатели технологической карты	Основные методы прогнозирования, ограничения их применения. Основные показатели и методики оценки качества моделей. Формирование модели прогнозирования сроков, стоимости и производительности труда на строительном объекте. Анализ и интерпретация статистических данных, построение регрессионных моделей, проведение инвестиционного анализа проектов, расчет экономической эффективности и риска проектов. Контрольная работа Подготовка к зачету
6	Взаимоувязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ	Метод прогрессивного пакетирования работ, поточное строительство. Календарное, стоимостное планирование проекта. Контрольная работа Подготовка к зачету

Форма обучения очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Международные, национальные, отраслевые стандарты, законодательство и нормативно-	Нормативное обеспечение методик формирования технологических карт на строительные процессы.

	техническое регулирование в сфере информационного моделирования в строительстве	Международные стандарты информационного моделирования. Перспективы применения цифровых технологических карт в строительстве. Проектные, технологические и разрешительные документы необходимы для выполнения СМР, порядок комплектации строительных материалов и изделий, алгоритм выбора строительных машин/механизмов, технологического оборудования и оснастки.
2	Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий	Формирование технологических карт, включающих организацию и технология строительно-монтажных работ с помощью сквозных цифровых технологий, а также применение средств автоматизированного сбора данных (датчиков) для целей мониторинга и строительного контроля. Контрольная работа Подготовка к зачету
3	Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты	Декомпозиция технологии строительных работ: разделение на технологические процессы, а процессы - на операции. Детальное описание операций с расчетными характеристиками для формирования модели. Разбор контролируемых параметров технологического процесса и операций (операции контроля), размещение мест контроля, исполнители, объемы и содержание операций контроля, методика и схемы измерений, правила документирования результатов контроля и принятия решений об исключении дефектной продукции из технологического процесса. Обеспечение достоверности результатов применяемых методик и средств измерений.
4	Организация и планирование организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ	Формирование перечня машин и технологического оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, материалов и изделий для технологической карты при традиционном способе производства работ и при использовании сквозных цифровых технологий. Сравнение вариантов механизации строительных (технологических) процессов. Учет сроков и нормативных показателей качества работ при выборе ресурсов.
5	Технико-экономические показатели технологической карты	Расчет показателей строительно-монтажной работы при сравнении 2х методов (традиционного и с применением сквозных цифровых технологий): продолжительность выполнения работ; затраты труда и машинного времени; калькуляция затрат труда и машинного времени; график производства работ; сметные расчеты затрат.
6	Взаимоувязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ	Архитектура облачной среды общих данных для целей увязки организационно-технологических решений в общем графике производства работ (подсистема управления взаимоотношениями участников, подсистема нормативной документации, подсистема учета оборудования, подсистема формирования документации – протоколы, отчеты, акты и др, подсистема контроля выполнения, личный кабинет). Формирование контрольной карты проверок, контроль исполнения на строительные площадки при помощи мобильных устройств, внесение изменений в модель, изменение статуса готовности в исполнительной модели. Метод прогрессивного пакетирования работ, поточное строительство. Анализ и интерпретация статистических данных, построение регрессионных моделей, проведение инвестиционного анализа решений технологических карт, расчет экономической эффективности и риска проектов.

Форма обучения заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Нормативное, ресурсное, организационное, программное и информационное обеспечение технологических процессов строительства	Нормативное обеспечение методик формирования технологических карт на строительные процессы. Международные стандарты информационного моделирования. Перспективы применения цифровых технологических карт в строительстве. Проектные, технологические и разрешительные документы необходимы для выполнения СМР, порядок комплектации строительных материалов и изделий, алгоритм выбора строительных машин/механизмов, технологического оборудования и оснастки.
2	Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий	Общие требования к разработке элементов организационно-технологической информационной модели. Структура модели. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования технологических карт. Информационные требования

		заказчика (EIR). Уровни проработки атрибутивных данных. Правила организации строительной площадки и рабочих мест (планировка, защита деревьев и кустарников, устройство транспортных путей и стоянок, водоснабжения и канализации, энергоснабжения, установка осветительной аппаратуры, противопожарных средств, предупредительных знаков и щитов ограждений и т.п.). Организация и технологии выполнения СМР с использованием сквозных цифровых технологий. Сравнение подходов, характеристик и результатов деятельности. При принятии решений о выборе технологий учет условий и особенностей производства работ, требований к температуре, влажности, метеорологическим и другим показателям окружающей среды, при которых допускается производство работ.
3	Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты	Декомпозиция технологии строительных работ: разделение на технологические процессы, а процессы - на операции. Детальное описание операций с расчетными характеристиками для формирования модели. Разбор контролируемых параметров технологического процесса и операций (операции контроля), размещение мест контроля, исполнители, объемы и содержание операций контроля, методика и схемы измерений, правила документирования результатов контроля и принятия решений об исключении дефектной продукции из технологического процесса. Обеспечение достоверности результатов применяемых методик и средств измерений.
4	Организация и планирование организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ	Формирование перечня машин и технологического оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, материалов и изделий для технологической карты при традиционном способе производства работ и при использовании сквозных цифровых технологий. Сравнение вариантов механизации строительных (технологических) процессов. Учет сроков и нормативных показателей качества работ при выборе ресурсов.
5	Технико-экономические показатели технологической карты	Расчет показателей строительно-монтажной работы при сравнении 2х методов (традиционного и с применением сквозных цифровых технологий): продолжительность выполнения работ; затраты труда и машинного времени; калькуляция затрат труда и машинного времени; график производства работ; сметные расчеты затрат.
6	Взаимоувязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ	Архитектура облачной среды общих данных для целей увязки организационно-технологических решений в общем графике производства работ (подсистема управления взаимоотношениями участников, подсистема нормативной документации, подсистема учета оборудования, подсистема формирования документации – протоколы, отчеты, акты и др, подсистема контроля выполнения, личный кабинет). Формирование контрольной карты проверок, контроль исполнения на строительные площадки при помощи мобильных устройств, внесение изменений в модель, изменение статуса готовности в исполнительной модели. Метод прогрессивного пакетирования работ, поточное строительство. Анализ и интерпретация статистических данных, построение регрессионных моделей, проведение инвестиционного анализа решений технологических карт, расчет экономической эффективности и риска проектов.

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02	Информационное моделирование технологических карт строительно-монтажных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает методики описания и моделирования процессов на подготовительном и основном этапах вида строительных работ	1,2	*Контрольная работа по КоП1, Зачет*
Знает принципы и методы декомпозиции информационной модели ОКС на структурные элементы	2,3,4,5	*Контрольная работа по КоП1, Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) учитывать	2,4,5	*Контрольная работа*

в модели технологической карты нормативное, ресурсное, организационное и информационное обеспечение технологических процессов строительства		*по КоП1, Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) формировать требования к контролю качества строительных работ и учитывать их в информационной модели технологической карты	3,5	*Домашнее задание, Контрольная работа по КоП1, Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) моделирования графика производства вида строительных работ с распределением трудозатрат, затрат материальных ресурсов, машин и механизмов, финансовых затрат по сметным расчетам	4	*Домашнее задание, Контрольная работа по КоП1, Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) использования сквозных цифровых технологий для целей анализа модели при проектирования технологических элементов в ППР	2,4,5,6	*Контрольная работа по КоП1, Зачет*
Знает требования нормативных технических документов к организации и технологическому процессу производства вида строительных работ, в том числе работ по сносу объектов капитального строительства	2,3,4,6	*Контрольная работа по КоП1, Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) разрабатывать планы организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ	2,4,5,6	*Контрольная работа по КоП1, Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) программными средствами моделирования технологических карт участка производства вида строительных работ	2,3,4,5,6	*Контрольная работа по КоП1, Зачет*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется шкала оценивания: «не зачтено», «зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий

начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме зачета

Формапромежуточной аттестации: зачет

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в __6_ семестре для очной формы обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Нормативное, ресурсное, организационное, программное и информационное обеспечение технологических процессов строительства	1. Нормативные требования к разработке технологических карт в строительстве. 2. Определение цифровой информационной модели. 3. Что такое сводная цифровая модель? 4. Назначение информационной модели на каждом этапе жизненного цикла объекта капитального строительства. 5. Что такое классификатор строительных ресурсов, его структура. 6. Какие типы документов входят в систему нормативных документов в области информационного моделирования. 7. Какие задачи можно решить в строительной отрасли при применении сквозных цифровых технологий. 8. Состав технологической карты на строительную работу.
2	Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий	9. Применение дополненной и виртуальной реальности в строительной отрасли. 10. Применение технологий анализа больших данных и искусственного интеллекта для решения задач строительной отрасли. 11. Применение аддитивных технологий и изменение подходов к организации строительства. 12. Порядок формирования модели строительной площадки и модели возводимого объекта. 13. Каковы возможности информационного моделирования для принятия решений при подготовке проекта производства работ? 14. Правила размещения на информационной модели строительной площадки элементов защитных ограждений, мест расположения пожарных гидрантов, элементов лесов, подмостей, элементов ременного освещения, электроснабжения и др.
3	Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты	15. Состав проекта производства работ. 16. Перечислить графики и схемы, размещаемые в технологической карте. 17. Правила разработки сценариев и задач информационного моделирования для конкретного объекта. 18. Виды и цели сценариев информационного моделирования. 19. Подготовительные работы на строительной площадке. 20. Расчет ведомости объемов строительных работы с применением цифровых моделей. 21. Средства декомпозиции проектной структуры на отдельные элементы с последующим сбором элементов в сметную структуру. 22. Порядок формирования технологических карт. 23. Формирование календарно-сетевого графика строительства. 24. Правила обеспечения безопасности на строительной площадке. 25. Правила строительного контроля в отношении безопасности на строительной площадке. 26. Виды и назначение строительного контроля. 27. Размещение монтажных кранов и определение опасных зон. 28. Моделирование временных дорог на строительной площадке. 29. Организация приобъектных складов. Типы складов. Автоматизация складов. 30. Размещение на строительной площадке ВЗиС.

		31. Правила пожарной безопасности на строительной площадке. Размещение требуемых средств защиты и оповещения на строительной площадке. 32. Правила размещения в модели на строительной площадке элементов защитных ограждений, мест расположения пожарных гидрантов, элементов лесов, подмостей. 33. Сценарии использования информационной модели объекта для целей строительного контроля. 34. Организационные схемы работы БПЛА при осуществлении строительного контроля. 35. Организационные схемы работ по лазерному сканированию при осуществлении строительного контроля. 36. Схемы операционного контроля качества СМР. 37. Состав карты-схемы операционного контроля.
4	Организация и планирование организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ	38. Оптимизация последовательности работ. 39. Проверка выполнимости организационно-технологических решений. 40. Ресурсное планирование в рамках конкретной строительно-монтажной работы. 41. Построение графиков поставок материалов и использования ресурсов при производстве конкретного типа работ. 42. Оперативное планирование выполнения строительно-монтажных работ. Формирование оперативных планов из модели. 43. Управление работой с помощью информационной модели технологической карты. 44. Формирование графиков проверок строительного контроля заказчика, подрядчика, государственного строительного надзора. 45. Формирование исполнительной документации в модели. 46. Внесение корректировок в модель технологической карты. 47. Методы организации строительно-монтажных работ с применением технологий аддитивного производства 48. Виды и особенности применяемых материалов при использовании аддитивных технологий.
5	Технико-экономические показатели технологической карты	49. Основные показатели и методики оценки качества прогнозных моделей. 50. Методы прогнозирования. Экспертные и статистические. 51. Классификация и особенности применения различных подходов к моделированию рисков проекта. 52. Как осуществляется расчет риска окончания этапов проекта к установленным срокам в методе PERT. 53. Каким образом осуществляется моделирование условных вероятностей выполнения операций в моделях, основанных на GERT сетях. 54. Простая линейная регрессия.
6	Взаимоувязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ	55. Метод прогрессивного пакетирования работ. 56. Поточное строительство. Особенности метода. 57. Порядок передачи данных в информационной модели. 58. Принципы взаимоувязки данных в технологических картах в рамках информационной модели проекта производства работ.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа
- домашнее задание

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа на тему «Цифровая технологическая карта строительно-монтажной работы» состоит из решения следующих задач**:**

1. Построить информационную модель технологической карты строительной работы.

2. Сформировать схему процессов формирования разных видов исполнительной документации (ИД) по вариантам в соответствии с технологическими картами вида работ в нотациях BPMN (системы условных обозначений, наборы элементов, применяемых для отображения бизнес-процессов в виде диаграмм).
    1. Описание вида работ.
    2. Анализ ГЭСН, сбор информации по строительно-монтажной работе по варианту.
    3. Описания последовательности движения информации, источники информации, виды документа, владельцы документов в среде общих данных.
    4. Выбрать типы исполнительной документации к работе (не менее 3х).
    5. Определить список данных, необходимых для подготовки конкретного вида исполнительного документа, кто эти данные даст (подрядчик, заказчик, проектировщик, ПТО…), тип формы.
    6. Построить технологическую цепочку процесса исполнения работы и оформления при этом ИД. Добавить участников всех процессов этой работы (создатель ИД, все типы стройконтроля – от подрядчика, от заказчика, от государства, авторский надзор, все согласования итогов документов)
    7. Определить точки возможных ошибок при формировании ИД.

Варианты работ:

1. Выполнение предусмотренных проектом работ по закреплению грунтов и подготовке оснований.

2. Отрывка котлованов.

3. Обратная засыпка выемок.

4. Погружение свай, свай-оболочек, шпунта, опускных колодцев и кессонов.

5. Бурение всех видов скважин.

7. Армирование буронабивных скважин.

8. Устройство искусственных оснований под фундаменты.

9. Установка опалубки для бетонирования монолитных фундаментов, стен, колонн, перекрытий и покрытий.

10. Армирование и бетонирование железобетонных фундаментов, стен, колонн, перекрытий и покрытий.

11. Гидроизоляция фундаментов.

12. Армирование кирпичной кладки стен, колонн, перегородок.

13. Утепление наружных ограждающих конструкций.

14. Монтаж сборных железобетонных фундаментов, колонн, ригелей, перемычек, стеновых панелей, плит перекрытий и покрытий, лестничных площадок и маршей, вентблоков, балконных плит.

15. Монтаж инженерных систем.

Домашнее задание на тему «Сквозные цифровые технологии в технологическаой карте строительно-монтажной работы» (по варианту строительно-монтажных работ).

Необходимо определить составить технологическую карту на основные процессы реализации строительно-монтажной работы.

Порядок выполнения:

Необходимо дать описание сквозных цифровых технологий, которые можно применить на объекте в соответствии с ведомостью объемов работ.

Описать преимущества и недостатки выбранных цифровых технологий для конкретной работы.

Показать цепочки программного обеспечения для выполнения работ с помощью цифровых технологий.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Не предусмотрена учебным планом.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 6 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	«не зачтено»	«зачтено»
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	«не зачтено»	«зачтено»
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02	Информационное моделирование технологических карт строительно-монтажных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 55 с. — ISBN 978-5-7264-2017-2.	https://www.iprbookshop.ru/101841.html
2	Енютина, Е. Д. Основы информационного моделирования в программе Autodesk Revit : учебное пособие / Е. Д. Енютина, Д. В. Бакшутова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 144 с.	https://www.iprbookshop.ru/105041.html
3	Толстов, Е. В. Информационное моделирование зданий и сооружений. Базовый уровень : учебно-методическое пособие / Е. В. Толстов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 121 с.	https://www.iprbookshop.ru/105735.html
4	Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве : учебник / С. А. Синенко, В. М. Гинзбург, В. Н. Сапожников [и др.]. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4487-0372-0.	https://www.iprbookshop.ru/79746.html
5	Строительный контроль и системы управления качеством в строительстве : учебное пособие / И. Г. Лукманова, С. В. Беляева, Д. А. Казаков [и др.] ; под редакцией И. Г. Лукмановой. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 185 с. — ISBN 978-5-4497-1082-6.	https://www.iprbookshop.ru/108339.html

6	Автоматизация организации и планирования строительного производства : учебное наглядное пособие по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве ; сост. : Е. В. Макиша, О. Н. Кузина. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - ISBN 978-5-7264-2560-3 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2561-0 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/85.pdf
7	Кузина, О. Н. Моделирование автоматизированных систем обработки информации в ЖКХ с использованием сервисов информационной безопасности : учебно-методическое пособие / О. Н. Кузина ; [рец. : А. В. Гинзбург, Е. А. Серова] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : Из-во МИСИ-МГСУ, 2019. - ISBN 978-5-7264-1973-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-1972-5 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/138.pdf
8	Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - ISBN 978-5-7264-2017-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2016-5 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/172.pdf
9	Кузина, О. Н. Автоматизация расчетов при планировании строительного производства : учебно-методическое пособие / О. Н. Кузина ; [рец. : А. В. Гинзбург, Е. А. Серова] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : Из-во МИСИ-МГСУ, 2019. - ISBN 978-5-7264-1971-8 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-1970-1 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/140.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Исполнительная информационная модель строительного объекта : методические указания к выполнению курсовой работы/проекта для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве ; сост. О. Н. Кузина ; [рец. А. В. Гинзбург]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2021. - Электрон. текстовые дан. (1 Мб). - (Строительство). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/128.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02	Информационное моделирование технологических карт строительно-монтажных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02	Информационное моделирование технологических карт строительно-монтажных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория информационных систем и технологий. Компьютерный класс Ауд. 211 УЛК	"Компьютер /Тип№ 3 (47 шт.) Стенд-тренажер ""Персональный компьютер"" ПК-02 Модель:ПК-02 (4 шт.) Экран проекционный Projecta Elpro Electrol 168*220 MW VID Проектор Epson EB-G5200W"	"7-zip (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dynamips (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Git (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GNS3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GVim (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно

		на условиях OpLic) MinGW (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Pilot-ICE [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Renga Architecture [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)"
Компьютерный класс Ауд. 212 УЛК	"Компьютер /Тип№ 3 (23 шт.) Экран проекционный Projecta Elpro Electrol 168*220 MW VID Проектор Epson EB-G5200W "	"7-zip (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dynamips (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Git (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GNS3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GVim (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MinGW (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Pilot-ICE [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Renga Architecture [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) "
Компьютерный класс Ауд. 213 УЛК	"Системный блок RDW Computers Office 100 (27 шт.) Экран проекционный(Projecta Elpro El)	"7-zip (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях

	"	OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk InfraWorks [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dynamips (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Git (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GNS3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GVim (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MinGW (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Pilot-ICE [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Renga Architecture [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н

		от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)"
Лаборатория информационных систем и технологий. Компьютерный класс Ауд. 214 УЛК	"Компьютер /Тип№ 3 (12 шт.) Учебно-лабораторный стенд ""Локальные компьютерные сети LAN-CISCO-C"" Модель: LAN (3 шт.) Экран проекционный(Projecta Elpro El) "	"7-zip (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dynamips (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Git (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GNS3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GVim (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MinGW (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Pilot-ICE [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Renga Architecture [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) "

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.03	Материалы для аддитивного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н, доцент	Иноземцев А.С.
Доцент	к.т.н, доцент	Шеховцова С.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Строительное материаловедение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Материалы для аддитивного производства» является углубление компетенций обучающегося в области строительного материаловедения, знакомство с общими принципами строительного аддитивного производства, знакомство с современными материалами для аддитивных технологий, с их свойствами и методиками оценки качества, особенностями технологии производства аддитивных материалов и рациональными областями применения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен проектировать модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК-3.3 Выбор материалов для изготовления изделия методами аддитивных технологий в зависимости от заданных эксплуатационных свойств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3 Выбор материалов для изготовления изделия методами аддитивных технологий в зависимости от заданных эксплуатационных свойств	**Знает** терминанологическую основу строительного материаловедения в области аддитивного строительного производства
	Знает назначение и классификацию строительных материалов в области аддитивного строительного производства
	Знает сведения об основных свойствах строительных материалов, технологии их производства для аддитивного производства в строительстве
	Знает основные методы оценки качества строительных материалов для аддитивного производства
	Имеет навыки (начального уровня) формулирования требований к строительным материалам для аддитивного производства в зависимости от назначения и условий работы строительной конструкции
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методов оценивания качества строительных материалов для аддитивного производства

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы аддитивного производства в строительстве	6	4	–	4	–	–	67	9	Контрольная работа (р. 1-4) Домашнее задание (р. 1-4)
2	Технология аддитивного производства в строительстве	6	4		4	–				
3	Структура и свойства материалов для аддитивного производства	6	4		4	–				
4	Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	6	4		4	–				
	Итого:	6	16	–	16	–	–	67	9	*Зачет*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы аддитивного производства в строительстве.	6	2	–	2	–	–	89	9	Контрольная работа (р. 1-4) Домашнее задание (р. 1-4)
2	Технология аддитивного производства в строительстве	6			2					

3	Структура и свойства материалов для аддитивного производства	6			2					
4	Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	6			2					
	Итого:	6	–	–	8	–	–	89	9	*Зачет*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы аддитивного производства в строительстве.	8			2					
2	Структура и свойства материалов для аддитивного производства	8	–	–	2	–	–	93	9	Контрольная работа (р. 1-4) Домашнее задание (р. 1-4)
3	Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	8			2					
	Итого:	8	–	–	6	–	–	93	9	*Зачет*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы аддитивного производства в строительстве	История разработки и развития аддитивного производства в строительстве. Общие принципы аддитивного производства. Основные разновидности существующих аддитивных технологий в различных отраслях промышленности.
2	Технология аддитивного производства в строительстве	Технологические подходы и решения для реализации аддитивного производства в строительстве. Принципиальная схема аддитивного производства в строительстве. Особенности устройства оборудования для аддитивного производства. Технологические параметры аддитивного производства.
3	Структура и свойства материалов для аддитивного производства	Основные свойства материалов для аддитивного производства. Состав материалов для аддитивного производства. Реологические особенности материалов для аддитивного производства.

4	Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	Нормированные методы испытания материалов для аддитивного производства. Существующие подходы для оценки качества материалов для аддитивного производства. Оборудование для контроля качества материалов.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы аддитивного производства в строительстве	История разработки и развития аддитивного производства в строительстве. Общие принципы аддитивного производства. Принципиальная схема аддитивного производства в строительстве. Основные свойства материалов для аддитивного производства. Нормированные методы испытания материалов для аддитивного производства.
2	Технология аддитивного производства в строительстве	
3	Структура и свойства материалов для аддитивного производства	
4	Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	

Форма обучения – заочная

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы аддитивного производства в строительстве	**Тема 1, 2: «Основы аддитивного производства в строительстве».** Основы аддитивного производства»Ознакомление с основными терминами и определениями в области аддитивных технологий. Ознакомление с основными технологическими подходами к аддитивному производству.
2	Технология аддитивного производства в строительстве	**Тема 3, 4: «Технологические аспекты аддитивного производства в строительстве».** Ознакомление с основными разновидностями и особенностями устройства оборудования для аддитивного производства (экструзионное сопло, подающее устройство, смеситель).
3	Структура и свойства материалов для аддитивного производства	**Тема 5, 6: «Структура и свойства материалов для аддитивного производства».** Ознакомление с составом, свойствами и особенностями изготовления распространенных материалов для аддитивного производства. Освоение основных принципов проектирования состава материала для аддитивного производства.
4	Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	**Тема 7, 8: «Контроль качества материалов для аддитивного производства».** Ознакомление со стандартными методами испытания материалов для аддитивного

		производства в соответствии с ГОСТ 59096 (стойкость к оплыванию, прокачиваемость, сплошность слоев).

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы аддитивного производства в строительстве	**Тема 1: «Основы аддитивного производства в строительстве».** Ознакомление с основными терминами и определениями в области аддитивных технологий. Ознакомление с основными технологическими подходами к аддитивному производству.
2	Технология аддитивного производства в строительстве	**Тема 2: «Технологические аспекты аддитивного производства в строительстве».** Ознакомление с основными разновидностями и особенностями устройства оборудования для аддитивного производства (экструзионное сопло, подающее устройство, смеситель).
3	Структура и свойства материалов для аддитивного производства	**Тема 3: «Структура и свойства материалов для аддитивного производства».** Ознакомление с составом, свойствами и особенностями изготовления распространенных материалов для аддитивного производства.
4	Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	**Тема 4: «Методы контроля качества материалов для аддитивного производства».** Ознакомление со стандартными методами испытания материалов для аддитивного производства в соответствии с ГОСТ 59096 (стойкость к оплыванию, прокачиваемость, сплошность слоев).

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы аддитивного производства в строительстве	**Тема 1: «Основы аддитивного производства в строительстве».** Ознакомление с основными терминами и определениями в области аддитивных технологий. Ознакомление с основными технологическими подходами к аддитивному производству.
2	Структура и свойства материалов для аддитивного производства	**Тема 2: «Структура и свойства материалов для аддитивного производства».** Ознакомление с составом, свойствами и особенностями изготовления распространенных материалов для аддитивного производства. Освоение основных принципов проектирования состава материала для аддитивного производства.
3	Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	**Тема 3: «Методы контроля качества материалов для аддитивного производства».** Ознакомление со стандартными методами испытания материалов для аддитивного производства в соответствии с ГОСТ 59096 (стойкость к оплыванию, прокачиваемость, сплошность слоев).

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы аддитивного производства в строительстве	Основные направления применения аддитивных технологий в различных отраслях промышленности. Общая классификация аддитивного производства. Достижения аддитивного производства в строительстве. Преимущества и недостатки аддитивного производства. Тенденции и перспективы развития. Основные термины и определения в области аддитивного производства. Нормативная документация для аддитивного производства в строительстве. Зарубежный опыт развития аддитивного производства в строительстве.
2	Технология аддитивного производства в строительстве	Виды материалов для аддитивного производства в строительстве. Сырье для производства материалов для аддитивного производства. Требования к материалам для аддитивного производства. Критерии качества материалов для аддитивного производства. Основы полного цикла 3D-печати. Цифровые инструменты аддитивного производства. Основы подготовки STL-файла в 3D-печати и его проверка на ошибки. Слайсинг и постобработка как этапы аддитивного производства. Схемы процесса аддитивного производства.
3	Структура и свойства материалов для аддитивного производства	Эксплуатационные свойства материалов для аддитивного производства. Основные принцип проектирования материалов для аддитивного производства по реологическим параметрам. Основные принципы выбора и оценки качества материалов для аддитивного производства. Нестандартные материалы для аддитивного производства, метаматериалы. Современные материалы, используемые в аддитивном производстве за рубежом.
4	Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	Технико-экономическая эффективность аддитивного производства. Мировой опыт методологии разработки материалов для аддитивного производства в строительстве. Методология оценки качества чернил для 3D-печатию

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения

1	Основы аддитивного производства в строительстве	Основные направления применения аддитивных технологий в различных отраслях промышленности. Общая классификация аддитивного производства. Основные разновидности существующих аддитивных технологий в различных отраслях промышленности. Достижения аддитивного производства в строительстве. Преимущества и недостатки аддитивного производства. Тенденции и перспективы развития. Основные термины и определения в области аддитивного производства. Нормативная документация для аддитивного производства в строительстве. Зарубежный опыт развития аддитивного производства в строительстве.
2	Структура и свойства материалов для аддитивного производства	Технологические подходы и решения для реализации аддитивного производства в строительстве. Особенности устройства оборудования для аддитивного производства. Технологические параметры аддитивного производства. Виды материалов для аддитивного производства в строительстве. Состав материалов для аддитивного производства. Реологические особенности материалов для аддитивного производства. Сырье для производства материалов для аддитивного производства. Требования к материалам для аддитивного производства. Критерии качества материалов для аддитивного производства. Основы полного цикла 3D-печати. Цифровые инструменты аддитивного производства. Основы подготовки STL-файла в 3D-печати и его проверка на ошибки. Слайсинг и постобработка как этапы аддитивного производства. Схемы процесса аддитивного производства. Эксплуатационные свойства материалов для аддитивного производства. Основные принцип проектирования материалов для аддитивного производства по реологическим параметрам. Основные принципы выбора и оценки качества материалов для аддитивного производства. Нестандартные материалы для аддитивного производства, метаматериалы. Современные материалы, используемые в аддитивном производстве за рубежом.
3	Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	Существующие подходы для оценки качества материалов для аддитивного производства. Оборудование для контроля качества материалов. Технико-экономическая эффективность аддитивного производства. Мировой опыт методологии разработки материалов для аддитивного производства в строительстве. Методология оценки качества чернил для 3D-печатью

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы аддитивного производства в строительстве	История разработки и развития аддитивного производства в строительстве. Общие принципы аддитивного производства. Основные разновидности существующих аддитивных технологий в различных отраслях промышленности. Основные направления применения аддитивных технологий в различных отраслях промышленности. Общая классификация аддитивного производства. Достижения аддитивного производства в строительстве. Преимущества и недостатки аддитивного производства. Тенденции и перспективы развития. Основные термины и определения в области аддитивного производства. Нормативная документация для аддитивного производства в строительстве. Зарубежный опыт развития аддитивного производства в строительстве.
2	Структура и свойства материалов для аддитивного производства	Технологические подходы и решения для реализации аддитивного производства в строительстве. Принципиальная схема аддитивного производства в строительстве. Особенности устройства оборудования для аддитивного производства. Технологические параметры аддитивного производства. Виды материалов для аддитивного производства в строительстве. Сырье для производства материалов для аддитивного производства. Основные свойства материалов для аддитивного производства. Состав материалов для аддитивного производства. Реологические особенности материалов для аддитивного производства. Требования к материалам для аддитивного производства. Критерии качества материалов для аддитивного производства. Основы полного цикла 3D-печати. Цифровые инструменты аддитивного производства. Основы подготовки STL-файла в 3D-печати и его проверка на ошибки. Слайсинг и постобработка как этапы аддитивного производства. Схемы процесса аддитивного производства. Эксплуатационные свойства материалов для аддитивного производства. Основные принцип проектирования материалов для аддитивного производства по реологическим параметрам. Основные принципы выбора и оценки качества материалов для аддитивного производства. Нестандартные материалы для аддитивного производства, метаматериалы. Современные материалы, используемые в аддитивном производстве за рубежом.
3	Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	Нормированные методы испытания материалов для аддитивного производства. Существующие подходы для оценки качества материалов для аддитивного производства. Оборудование для контроля качества

		материалов. Технико-экономическая эффективность аддитивного производства. Мировой опыт методологии разработки материалов для аддитивного производства в строительстве. Методология оценки качества чернил для 3D-печатью

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.03	Материалы для аддитивного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает терминалогическую основу строительного материаловедения в области аддитивного строительного производства	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает назначение и классификацию строительных материалов в области аддитивного строительного производства	1, 2	
Знает сведения об основных свойствах строительных материалов, технологии их производства для аддитивного производства в строительстве	2, 3	

Знает основные методы оценки качества строительных материалов для аддитивного производства	4	
Имеет навыки (начального уровня) формулирования требований к строительным материалам для аддитивного производства в зависимости от назначения и условий работы строительной конструкции	2, 3	
Имеет навыки (начального уровня) выбора методов оценивания качества строительных материалов для аддитивного производства	3, 4	

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет в 6 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов для проведения зачёта в 6 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Основы аддитивного производства в строительстве	– Основные задачи аддитивного производства в строительстве. Существующий опыт и перспективы. – Назначение и классификация строительных материалов для аддитивного производства. – Сырьевая база производства строительных материалов для аддитивного производства. – Технико-экономическая эффективность

		аддитивного производства в строительстве. – Ограничения, сложности и проблемы использования аддитивного производства в строительтсве.
2	Технология аддитивного производства в строительстве	– Особенности технологии аддитивного производства в строительстве. – Основные принципы реализации аддитивного производства в строительстве. – Принциальная технологическая схема аддитивного производства в строительстве. – Основное оборудования для аддитивного производства в строительстве.
3	Структура и свойства материалов для аддитивного производства	– Особенности структуры материалов (макроструктура, микроструктура) для аддитивного производства. – Состав материалов для аддитивного производства. – Параметры состояния и структурные характеристики строительных материалов для аддитивного производства. Основные требования. – Показатели качества материалов для аддитивного производства в строительстве. – Реологические свойства строительных материалов для аддитивного производства. Основные требования. – Гидрофизические свойства строительных материалов для аддитивного производства. Основные требования. Зависимость этих свойств от структуры материала. – Физико-механические свойства строительных материалов для аадитивного производства. Основные требования. – Теплофизические свойства строительных материалов для аддитивного производства. Основные требования.
4	Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	– Методы испытания материалов для аддитивного производства в состоянии сухой смеси (влажность, наибольшая крупность зерен заполнителя, содержание зерен наибольшей крупности, насыпная плотность). – Методы испытания готовых к применению подвижных смесей для аддитивного производства (подвижность, сохраняемость первоначальной подвижности, стойкость к оплыванию, прокачиваемость, сроки начала и конца схватывания, водоудерживающая способность). – Методы испытания затвердевших материалов для аддитивного производства (прочность на сжатие, влажность, коэффициент теплопроводности, морозостойкость, прочность сцепления слоев (сплошность), водонепроницаемость).

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы «Базовые сведения об аддивном произдстве в строительстве»

Перечень примерных вопросов для контрольной работы:

- Дайте определение аддивному строительному производству.
- Для чего используется аддитивное производство?
- Дайте определение строительной 3D-печати.
- Назовите основные отличия аддитивного производства от классических способов строительства.
- Назовите основные типы технологических процессов получения аддитивных материалов.
- Что такое экструзия?
- Назовите основные элементы технологической схемы аддитивного производства в строительства.
- Как называется оборудование, выполняющее экструзию материала в аддитивном производстве?
- Опишите устройство строительного 3D-принтера.
- Что такое экструзионная головка?
- Что используется в качестве «чернил» для аддитивного производства в строительстве?
- Какие материалы наиболее распространены в аддитивном производстве в настоящее время?
- Назовите пример состава для аддитивного производства.
- Какие материалы используются в качестве сырьевых для получения «чернил» для 3D-печати?
- Какие требования предъявляются к материалам для аддитивного производства?
- Какими свойствами должны обрадать материалы для 3D-печати в строительстве.
- Какие нормативные стандарты, регулирующие аддивное производство в России, Вам известны?
- Что такое прокачиваемость материала для аддитивного производства?
- Что такое сплошность материала для аддитивного производства?
- Что такое стойкость к оплывания материала для аддитивного производства?
- Приведите пример реализации аддивного производства в мире.
- Какие мировые технологии (компании), развивающие аддитивное производство, Вам знакомы?
- Какие объекты, возведенные по технологии 3D-печати Вам знакомы.
- Какие преимущества аддитивного производства Вам известны?
- Какие недостатки аддитивного производства Вам известны?

Домашнее задание по теме: «Материалы для аддитивного строительного производства» (темы рефератов):

- Мировой опыт аддитивного производства в строительстве.
- Металлы в аддитивном производстве.
- Бетоны в аддитивном производстве.
- Другие материалы в аддитивном производстве.
- Преимущества и недостатки аддитивного производства.

- Перспективы аддитивного производства в строительстве.
- Проблемы аддитивного производства в строительстве.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6семестре (очная, очно-заочная форма обучения), в 8 семестре (заочная формы обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий, не обладает навыками выполнения поставленных задач	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий, не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы или испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи, самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Выполняет поясняющие рисунки и схемы не понятно и не аккуратно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы понятно и аккуратно

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.03	Материалы для аддитивного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Усачев, А. М. Специальные конструкционные и функциональные строительные материалы : учебное пособие / А. М. Усачев, С. М. Усачев, Е. В. Баранов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 243 с. — ISBN 978-5-4497-1078-9.	https://www.iprbookshop.ru/108337.html
2	Производство строительных материалов, изделий и конструкций : учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль " Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций" / [О. Ю. Баженова [и др.] ; Моск. гос. строит. ун-т. - Учебное электронное издание. - Москва : МГСУ, 2016. - (Строительство). - ISBN 978-5-7264-1365-5	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/11.pdf.
3	Ляпидевская, О.Б. Бетонные смеси. Технические требования. Методы испытаний. Сравнительный анализ российских и европейских строительных норм: [учебное пособие для магистрантов] / О. Б. Ляпидевская, Е. А. Безуглова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-0734-0.	https://www.iprbookshop.ru/19995.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Ляпидевская, О. Б. Бетонные смеси. Технические требования. Методы испытаний. Сравнительный анализ российских и европейских строительных норм : [Электронный ресурс] : методические указания / О. Б. Ляпидевская, Е. А. Безуглова ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Строительные нормы). - ISBN 978-5-7264-1704-2 - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2017/132.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.03	Материалы для аддитивного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.03	Материалы для аддитивного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочн ых мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д;

		Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи /

		партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.04	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	д.т.н., профессор	Гордеев-Бургвиц М.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» является углубление компетенций обучающегося в области проектирования, наладки и обслуживания систем автоматического управления системами водоснабжения и водоотведения в жилых и общественных зданиях.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способен проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.3 Технико-экономическое обоснование решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.6 Разработка концепции автоматических систем управления технологическими параметрами работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7. Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.5. Автоматический контроль параметров технологических процессов
ПК-8. Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8.4. Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.3 Технико-экономическое обоснование решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основы расчета технико-экономического обоснования решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	Имеет навыки (основного уровня) выполнения технико-экономического обоснования решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методы и порядок выбора и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
	Имеет навыки (основного уровня) выбора и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-6.6 Разработка концепции автоматических систем управления технологическими параметрами работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** характеристики объекта управления, состав и функции автоматической системы управления технологическими параметрами систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)
	Имеет навыки (основного уровня) решения задачи измерения основных параметров в автоматической системе управления технологическими параметрами работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7.5. Автоматический контроль параметров технологических процессов	**Знает** основные понятия и определения: основных параметров автоматического контроля параметров технологических процессов
	Имеет навыки (основного уровня) по определению основных параметров автоматического контроля параметров технологических процессов
	Имеет навыки (основного уровня) постановки задачи по автоматическому контролю параметров технологических процессов
ПК-8.4. Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные параметры контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	Имеет навыки (основного уровня) определения принципа контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Автоматизация технологических процессов в системах водоподготовки	6	4	-	4	-	-	67	9	Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.2
2	Построение систем автоматизации технологических процессов водоснабжения и водоотведения	6	8	-	10	-	-			
3	Автоматизация технологических процессов в системах водоотведения	6	4	-	2	-	-			
	Итого за семестр	6	16	-	16	-	-	67	9	Зачет

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Автоматизация технологических процессов в системах водоподготовки	6	-	-	2	-	-	93	9	Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.2
2	Построение систем автоматизации технологических процессов водоснабжения и водоотведения	6		-	2	-	-			
3	Автоматизация технологических процессов в системах	6		-	2	-	-			

	водоотведения									
	Итого за семестр	6	-	-	6	-	-	93	9	Зачет

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Автоматизация технологических процессов в системах водоподготовки	6		-	2	-	-	89	9	Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.2
2	Построение систем автоматизации технологических процессов водоснабжения и водоотведения	6		-	4	-	-			
3	Автоматизация технологических процессов в системах водоотведения	6		-	2	-	-			
	Итого за семестр	6	2	-	8	-	-	89	9	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций

1	Автоматизация технологических процессов в системах водоподготовки	**Тема 1. Основные понятия теории управления системами ВиВ.** *Иерархия управления системами ВиВ. Виды автоматических систем регулирования (по возмущению, по отклонению, комбинированная).* **Тема 2. Автоматизация процесса очистки природной воды.** *Автоматизация коагуляции природных вод, автоматизация процессов отстаивания и фильтрации воды.* **Тема 3. Автоматизация процессов контроля качественного состава воды** *Автоматизация измерения мутности и цветности воды, обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами и озоном, гипохлоритом натрия, автоматизация процессов фторирования воды. Автоматизация процессов реагентного умягчения воды*
2	Построение систем автоматизации технологических процессов водоснабжения и водоотведения	**Тема 1. Основные понятия регулирования.** *Виды автоматических систем регулирования* **Тема 2. Основные понятия и определения техники измерений в системах ВиВ, измерительные преобразователи и приборы.** *Измерение давления и разности давлений, измерение расхода, измерение уровня жидкостей, измерение температуры, измерение качественных параметров питьевых и сточных вод, погрешности измерений. Класс точности средств измерений.* **Тема 3. Схемы автоматического регулирования типовых технологических параметров.** Автоматическое регулирование,уровня, температуры, pH, состава и качества воды. Сигнализация, защита и блокировка. **Тема 4. Датчики и преобразователи, микропроцессорные регуляторы, регулирующие органы и исполнительные механизмы в системах ВиВ.** **Тема 5. Автоматическое управление насосами в системах водоснабжения и водоотведения.** *Основные схемы автоматизации. Особенности применения частотных преобразователей.* **Тема 6. Графическое оформление и построение функциональных схем автоматизации.** *Правила построенияусловных обозначений при разработке ФСА.*
3	Автоматизация технологических процессов в системах водоотведения	**Тема 1. Автоматизация процессов механической, физико-химической, биологической очистки сточных вод.** **Тема 2. Автоматизация процесса сбраживания осадков сточныхвод, автоматизация процесса механического обезвоживания осадков.** **Тема 3. Применение современных технологий для повышения энергоэффективности и энергосбережения сетей водоснабжения и водоотведения.**

Форма обучения – заочная
Не предусмотрено учебным планом.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация технологических процессов в системах водоподготовки	Обзорная лекция о системах автоматизации систем водоснабжения и водоотведения
2	Построение систем автоматизации технологических процессов водоснабжения и водоотведения	
3	Автоматизация технологических процессов в системах водоотведения	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем водоподготовки	**«Управление системой водоподготовки».** Разработка ФСА системы водоподготовка. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления системой водоподготовки. Описание блок-схемы (алгоритма управления).
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	**«Управление насосной станцией».** Разработка ФСА насосной станции. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления насосной станцией. Описание блок-схемы (алгоритма управления). **«Управление насосной станцией с частотным преобразователем».** Разработка ФСА насосной станции с частотным преобразователем. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления насосной станцией с частотным преобразователем. Описание блок-схемы (алгоритма управления).
3	Автоматизация систем очистки	**«Управление регулирующим клапаном».** Разработка ФСА регулирующим клапаном. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления регулирующим клапаном. Описание блок-схемы (алгоритма управления). **«Управление станцией очистки воды».** Разработка ФСА станции очистки. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления станцией очистки. Описание блок-схемы (алгоритма управления).

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем водоподготовки	**«Управление системой водоподготовки».** Разработка ФСА системы водоподготовка. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления системой водоподготовки. Описание блок-схемы (алгоритма управления).

2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	**«Управление насосной станцией».** Разработка ФСА насосной станции. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления насосной станцией. Описание блок-схемы (алгоритма управления)
3	Автоматизация систем очистки	**«Управление регулирующим клапаном».** Разработка ФСА регулирующим клапаном. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления регулирующим клапаном. Описание блок-схемы (алгоритма управления)

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем водоподготовки	**«Управление системой водоподготовки».** Разработка ФСА системы водоподготовка. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления системой водоподготовки. Описание блок-схемы (алгоритма управления).
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	**«Управление насосной станцией».** Разработка ФСА насосной станции. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления насосной станцией. Описание блок-схемы (алгоритма управления). **«Управление насосной станцией с частотным преобразователем».** Разработка ФСА насосной станции с частотным преобразователем. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления насосной станцией с частотным преобразователем. Описание блок-схемы (алгоритма управления).
3	Автоматизация систем очистки	**«Управление регулирующим клапаном».** Разработка ФСА регулирующим клапаном. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления регулирующим клапаном. Описание блок-схемы (алгоритма управления)

4.4 Групповые занятия – компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;

- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем водоподготовки	Автоматизация системы реагентного хозяйства (углубленно)
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	Автоматизация насосных станций (углубленно)
3	Автоматизация систем очистки	Автоматизация процессов обработки осадка сточных вод (углубленно)

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация технологических процессов в системах водоподготовки	**Тема 1. Основные понятия теории управления системами ВиВ.** *Иерархия управления системами ВиВ. Виды ввтоматических систем регулирования (по возмущению, по отклонению, комбинированная).* **Тема 2. Автоматизация процесса очистки природной воды.** *Автоматизация коагуляции природных вод, автоматизация процессов отстаивания и фильтрации воды.* **Тема 3. Автоматизация процессов контроля качественного состава воды** *Автоматизация измерения мутности и цветности воды, обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами и озоном, гипохлоритом натрия, автоматизация процессов фторирования воды. Автоматизация процессов реагентного умягчения воды*
2	Построение систем автоматизации технологических процессов водоснабжения и водоотведения	**Тема 1. Основные понятия регулирования.** *Виды автоматических систем регулирования* **Тема 2. Основные понятия и определения техники измерений в системах ВиВ, измерительные преобразователи и приборы.** *Измерение давления и разности давлений, измерение расхода, измерение уровня жидкостей, измерение температуры, измерение качественных параметров питьевых и сточных вод, погрешности измерений. Класс точности средств измерений.* **Тема 3. Схемы автоматического регулирования типовых технологических параметров.** Автоматическое регулирование,уровня, температуры, pH, состава и качества воды. Сигнализация, защита и блокировка. **Тема 4. Датчики и преобразователи, микропроцессорные регуляторы, регулирующие органы и исполнительные механизмы в системах ВиВ.** **Тема 5. Автоматическое управление насосами в системах водоснабжения и водоотведения.** *Основные схемы автоматизации. Особенности применения частотных преобразователей.*

		Тема 6. Графическое оформление и построение функциональных схем автоматизации. *Правила построенияусловных обозначений при разработке ФСА.* *Практикум* **«Управление насосной станцией с частотным преобразователем».** Разработка ФСА насосной станции с частотным преобразователем. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления насосной станцией с частотным преобразователем. Описание блок-схемы (алгоритма управления). **«Управление станцией очистки воды».** Разработка ФСА станции очистки. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления станцией очистки. Описание блок-схемы (алгоритма управления).
3	Автоматизация технологических процессов в системах водоотведения	**Тема 1. Автоматизация процессов механической, физико-химической, биологической очистки сточных вод.** **Тема 2. Автоматизация процесса сбраживания осадков сточныхвод, автоматизация процесса механического обезвоживания осадков.** **Тема 3. Применение современных технологий для повышения энергоэффективности и энергосбережения сетей водоснабжения и водоотведения.** *Практикум* **«Управление станцией очистки воды».** Разработка ФСА станции очистки. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления станцией очистки. Описание блок-схемы (алгоритма управления).

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация технологических процессов в системах водоподготовки	**Тема 1. Основные понятия теории управления системами ВиВ.** *Иерархия управления системами ВиВ. Виды автоматических систем регулирования (по возмущению, по отклонению, комбинированная).* **Тема 2. Автоматизация процесса очистки природной воды.** *Автоматизация коагуляции природных вод, автоматизация процессов отстаивания и фильтрации воды.* **Тема 3. Автоматизация процессов контроля качественного состава воды** *Автоматизация измерения мутности и цветности воды, обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами и озоном, гипохлоритом натрия, автоматизация процессов фторирования воды. Автоматизация процессов реагентного умягчения воды*
2	Построение систем автоматизации технологических процессов водоснабжения и водоотведения	**Тема 1. Основные понятия регулирования.** *Виды автоматических систем регулирования* **Тема 2. Основные понятия и определения техники измерений в системах ВиВ, измерительные преобразователи и приборы.** *Измерение давления и разности давлений, измерение расхода, измерение уровня жидкостей, измерение температуры, измерение качественных параметров питьевых и сточных*

		вод, погрешности измерений. Класс точности средств измерений. **Тема 3. Схемы автоматического регулирования типовых технологических параметров.** Автоматическое регулирование,уровня, температуры, pH, состава и качества воды. Сигнализация, защита и блокировка. **Тема 4. Датчики и преобразователи, микропроцессорные регуляторы, регулирующие органы и исполнительные механизмы в системах ВиВ.** **Тема 5. Автоматическое управление насосами в системах водоснабжения и водоотведения.** *Основные схемы автоматизации. Особенности применения частотных преобразователей.* **Тема 6. Графическое оформление и построение функциональных схем автоматизации.** *Правила построенияусловных обозначений при разработке ФСА.* *Практикум* **«Управление насосной станцией с частотным преобразователем».** Разработка ФСА насосной станции с частотным преобразователем. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления насосной станцией с частотным преобразователем. Описание блок-схемы (алгоритма управления).
3	Автоматизация технологических процессов в системах водоотведения	**Тема 1. Автоматизация процессов механической, физико-химической, биологической очистки сточных вод.** **Тема 2. Автоматизация процесса сбраживания осадков сточныхвод, автоматизация процесса механического обезвоживания осадков.** **Тема 3. Применение современных технологий для повышения энергоэффективности и энергосбережения сетей водоснабжения и водоотведения.** *Практикум* **«Управление станцией очистки воды».** Разработка ФСА станции очистки. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления станцией очистки. Описание блок-схемы (алгоритма управления)

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.04	Автоматизация систем водоснабжение и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основы расчета технико-экономического обоснования решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет
Имеет навыки (основного уровня) выполнения технико-экономического обоснования решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет
Знает методы и порядок выбора и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	1,2	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
Имеет навыки (основного уровня) выбора и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает характеристики объекта управления, состав и функции автоматической системы управления технологическими параметрами систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
Имеет навыки (основного уровня) решения задачи измерения основных параметров в автоматической системе управления технологическими параметрами работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
Знает основные понятия и определения: основных параметров автоматического контроля параметров технологических процессов	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
Имеет навыки (основного уровня) по определению основных параметров автоматического контроля параметров технологических процессов	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
Имеет навыки (основного уровня) постановки задачи по автоматическому контролю параметров технологических процессов	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
Знает основные параметры контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
Имеет навыки (основного уровня) определения принципа контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки решения задач профессиональной деятельности

основного уровня	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

- зачета в 6 семестре (все формы обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачета:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
1	Автоматизация систем водоподготовки	1. Основные понятия теории управления системами ВиВ. 2. Иерархия управления системами ВиВ. 3. Автоматизация процесса коагуляции природных вод. 4. Автоматизация процессов отстаивания и фильтрации воды. 5. Автоматизация измерения мутности и цветности воды. 6. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами иозоном. 7. Обеззараживание воды гипохлоритом натрия. 8. Автоматизация процессов фторирования воды. 9. Автоматизация процессов реагентного умягчения воды.
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	1. Виды автоматических систем регулирования. 2. Основные понятия и определения техники измерений ВиВ. 3. Измерительные преобразователи и приборы, погрешности измерений. 4. Датчики и преобразователи в системах ВиВ. 5. Микропроцессорные регуляторы (ПЛК) в системах ВиВ. 6. Регулирующие органы и исполнительные механизмы всистемах ВиВ. 7. Автоматическое регулирование уровня. 8. Автоматическое регулирование температуры. 9. Автоматическое регулирование pH, состава и качества воды. 10. Автоматическое управление насосами в системах. 11. Особенности применения частотных преобразователей. 12. Графическое оформление и построение функциональных схем автоматизации. 13. Правила построения условных обозначений при разработке ФСА.
3	Автоматизация систем очистки	1. Автоматизация процессов механической очистки сточных вод. 2. Автоматизация процессов физико-химической очистки сточных вод. 3. Автоматизация процессов биологической очистки сточных вод. 4. Автоматизация процесса сбраживания осадков сточных вод. 5. Автоматизация процесса механического обезвоживания осадков. 6. Современные технологии для повышения энергоэффективности и энергосбережения сетей водоснабжения и водоотведения.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено учебным планом

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа
Тема контрольной работы: «Управление станцией очистки воды»

Вариант 1

1. Что такое коррупционные риски в сфере автоматизации технических систем? Перечислите меры по противодействию коррупции.
2. Разработать ФСА насосной станции с частотным преобразователем. Описать ее входные и выходные параметры. Построить блок – схему управления насосной станцией с частотным преобразователем.

Вариант 2

1. Опишите классификацию систем водоподготовки. Какие требования к качеству воды вы знаете?
2. Разработать ФСА с регулирующим клапаном. Описать входные и выходные параметры. Построить блок – схему управления регулирующим клапаном.

Вариант 3

1. Для выполнения каких задач применяются частотные преобразователи?
2. Разработать ФСА станции очистки. Описать входные и выходные параметры. Построить блок – схему управления станцией очистки.

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:

1. Назовите классы систем водоподготовки.
2. Перечислите требования к качеству воды.
3. Назовите методы очистки воды.
4. Дайте характеристику насосной станции как объекта управления.
5. Охарактеризуйте принцип действия системы с регулирующим клапаном.
6. Назовите область применения частотных преобразователей.
7. На предложенной схеме выделите группы параметров.
8. Перечислите меры противодействия коррупции.
9. Охарактеризуйте ФСА очистки.
10. Назовите основные характеристики станции очистки.

Домашнее задание
Тема домашнего задания: «Разработка функциональной схемы автоматизации»

Задание 1

Разработать ФСА системы водоподготовки. Описать входные и выходные параметры. Построить блок-схему управления системой водоподготовки. Описать блок-схему алгоритма управления.

Задание 2

Разработать ФСА насосной станции. Описать входные и выходные параметры. Построить блок – схему управления насосной станцией. Описать блок-схему алгоритма управления.

Примерные вопросы для контроля выполнения практических заданий:

1. Назовите цель практического задания.
2. Что такое ФСА? Как вы будете её разрабатывать?
3. Как Вы будете строить блок-схему управления системой?
4. Что такое алгоритм управления?
5. Опишите алгоритм управления объектом.
6. Перечислите выводы по работе.
7. Охарактеризуйте системы водоподготовки.
8. Объясните предложенную блок-схему системы управления.
9. Как обозначены приборы контроля температуры на ФСА.
10. Перечислите установленные на ФСА датчики давления.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой) не проводится.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня»

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки решения задач профессиональной деятельности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.04	Автоматизация систем водоснабжение и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение [Текст] : учебное пособие для вузов / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : РадиоСофт, 2013. - 327 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 326-327 (26 назв.). - ISBN 978-5-93037-208-3	50
2	Кудрин, Б. И. Электроснабжение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / Б. И. Кудрин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2012. - 351 с. : ил., табл. - (Высшее образование. Бакалавриат. Энергетика). - Библиогр.: с. 346-347 (18 назв.). - ISBN 978-5-7695-9307-9	30
3	Савченко, В. И. Электротехника и электроника [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270100 - "Строительство" / В. И. Савченко. - Москва : АСВ, 2012. - 261 с. : ил., табл. - (Учебник XXI век. Бакалавр). - Библиогр.: с. 261 (11 назв.). - ISBN 978-5-93093-884-5	124

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — ISBN 978-5-9729-0019-0.	https://www.iprbookshop.ru/5060.html
2.	Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод : учебное пособие / А. П. Карманов, И. Н. Полина. — 2-е изд. — Москва : Инфра-Инженерия, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-9729-0238-5.	https://www.iprbookshop.ru/78241.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.04	Автоматизация систем водоснабжение и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.04	Автоматизация систем водоснабжение и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лаборатория управления системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха **Ауд.211.2 КМК**	Основное оборудование: Учебно-экспериментальный модуль кроссплатформенных интерфейсов для лабораторного блока автоматизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК) (Подсистема 8)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11-АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
52 посадочных места		
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01	Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Старший преподаватель	к.т.н.	Мацкевич С.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информатика и прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области обработки больших данных, изучение основных алгоритмов, моделей и методов машинного обучения и способы их применения для решения практических задач в сфере строительства

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1.Способен разрабатывать и согласовывать содержание аналитических работ в профессиональной сфере с использованием технологий больших данных	ПК-1.1. Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных
	ПК-1.2. Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	Знает как применить различные методы машинного обучения для решения задач. Имеет навыки (основного уровня) программирования скриптов для машинного обучения на массиве данных различными методами и скрипов для применения обученных моделей для предсказания результатов на новых данных Имеет навыки (основного уровня) программирования на языке python и использования библиотек машинного обучения, их функций и методов
ПК-1.2. Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	Знает как выполнить первичную обработку исходных данных, как применить методы машинного обучения к этим данным. Имеет навыки (основного уровня) определения параметров машинного обучения. Имеет навыки (основного уровня) использования функций различных методов машинного обучения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Обзор методов машинного обучения и оценка их качества	7	4			4		58	18	*контрольное задание по КоП р. 2-4, домашнее задание р.2-3*
2	Методы обучения с учителем	7	4			4				
3	Методы обучения без учителя	7	4			4				
4	Временное прогнозирование	7	2			2				
5	Нейросети	7	2			2				
	Итого:	**7**	**16**			**16**		**58**	**18**	***зачет***

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Очная форма

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Обзор методов машинного обучения и оценка их качества	1. Классификация методов машинного обучения, библиотеки для машинного обучения 2. Выбор метода и способы оценки качества модели
2	Методы обучения с учителем	3. Методы обучения с учителем. Метод KNN (K-Ближайших Соседей) для численных данных 4. Методы обучения с учителем. Метод Дерева Решений для категориальных данных

3	Методы обучения без учителя	5. Методы обучения без учителя. Метод K-Means (К-средних) для численных данных 6. Методы обучения без учителя. Методы K-modes/K-prototypes для категориальных и смешанных данных
4	Временное прогнозирование	7. Методы прогнозирования временных рядов.
5	Нейросети	8. Нейросети и методы обучения нейросетей

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Очная форма

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Обзор методов машинного обучения и оценка их качества	**Практическая работа №1** Типы методов машинного обучения: с учителем/без учителя/нейросети Изучение библиотек каждого типа . Критерии применения методов, характеристики массивов данных для разных методов
		Практическая работа №2 Параметры методов машинного обучения. Автоматический подбор методов под конкретные данные. H2O.ai
2	Методы обучения с учителем	**Практическая работа №3** . Метод KNN (К-Ближайших Соседей) для численных данных Применение метода KNN на конкретном примере Проверка применимости метода и методы проверки модели (cross_val_score, multilabel_confusion_matrix)
		Практическая работа №4 Метод Дерева Решений для категориальных данных. Применение метода Дерева Решений на конкретном примере
3	Методы обучения без учителя	**Практическая работа №5** Метод K-Means (К-средних) для численных данных. Применение метода K-Means (К-средних) на конкретном примере
		Практическая работа №6 Методы K-modes/K-prototypes для категориальных и смешанных данных Применение метода K-modes/K-prototypes на конкретном примере
4	Временное прогнозирование	**Практическая работа №7** Библиотеки Prophet Применение библиотеки Prophet на конкретном примере
5	Нейросети	**Практическая работа №8** Библиотек.и для построения нейросети (TensorFlow) Ппостроения нейросети Библиотека Keras

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Очная форма

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Обзор методов машинного обучения и оценка их качества	Оценка качества модели
2	Методы обучения с учителем	Метод KNN
3	Методы обучения без учителя	Метод K-Means
4	Временное прогнозирование	Прогнозирования временных рядов.
5	Нейросети	Методы обучения нейросетей

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01	Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает как применить различные методы машинного обучения для решения задач	1-5	*контрольное задание по КоП, домащнее задание, зачет*
Имеет навыки (основного уровня) программирования скриптов для машинного обучения на массиве данных различными методами и скрипов для применения обученных моделей для предсказания результатов на новых данных	1-5	*контрольное задание по КоП, домащнее задание, зачет*

Имеет навыки (основного уровня) программирования на языке python и использования библиотек машинного обучения, их функций и методов	1-5	*контрольное задание по КоП, домашнее задание*
Знает как выполнить первичную обработку исходных данных, как применить методы машинного обучения к этим данным.	1-5	*контрольное задание по КоП, домашнее задание, зачет*
Имеет навыки (основного уровня) определения параметров машинного обучения	1-5	*контрольное задание по КоП, домашнее задание, зачет*
Имеет навыки (основного уровня) использования функций различных методов машинного обучения	1-5	*контрольное задание по КоП, домашнее задание, зачет*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачет в 5 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 5 семестре

очная форма обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Обзор методов машинного обучения и оценка их качества	1. Предмет и задачи дисциплины «Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными». 2. Понятие Машинного обучения. 3. Классификация методов машинного обучения 4. Типы методов машинного обучения. 5. Особенности языков программирования, реализующих методы машинного обучения 6. Способы проверки качества обученной модели 1. Библиотеки методов машинного обучения.
2.	Методы обучения с учителем	7. Характеристика методов обучения с учителем 8. Перечислить методы обучения с учителем 9. Методы, пригодные для численных данных 10. Методы, пригодные для категориальных данных 11. Параметры метода KNN 12. Параметры метода Дерева Решений 13. Метод Лес Деревьев Решений 14. Охарактеризовать отличие методов для численных и для категориальных решений
3.	Методы обучения без учителя	15. . Характеристика методов обучения без учителем 16. Перечислить методы обучения без учителя 17. Чем методы машинного обучения без учителя отличаются от методов с учителем 18. Методы пригодные для численных данных 19. Методы пригодные для категориальных данных 20. Параметры метода K-Means 21. Параметры метода K-modes 22. Параметры метода K-prototypes
4.	Временное прогнозирование	23. Охарактеризовать библиотеку Prophet 24. Параметры библиотеки Prophet
5.	Нейросети	25. Библиотека TensorFlow 26. Библиотека Keras

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольное задание по КоП;
- домашнее задание;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Пример для **контрольного задания по КоП:**

Завод может производить строительные материалы либо I типа, либо II типа. Вероятность того, что цены на эти товары повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0,20, 0,35 и 0,45. Если цены возрастут, чистый доход от материалов I типа даст 20 000 долл., а от II типа — 35 000 долл. Если цены останутся неизменными, завод сможет лишь покрыть расходы. Но если цены станут ниже, доход от материалов I типа и II типа приведет к потерям в 8 000 и 35 000 долл. соответственно. Постройте дерево решений. Какой вид строительных материалов следует производить на заводе? Каково ожидаемое значение его прибыли?

Состав типового **домашнего задания**:

Провести классификацию объектов методом ближайших соседей.

Каждый из объектов представить в виде вектора в двухмерном пространстве, каждое измерение в котором представляет собой описание одного из признаков объекта.

Набор объектов сформировать случайным образом на участке от 0 до 10 по каждой из осей выбирать местоположение математического ожидания двумерного гауссиана со среднеквадратичным отклонением 0.5.

Разбить выборку на две части: обучающую выбору и тестовую выборку.

Реализовать алгоритм классификации. Для каждого объекта

- Вычислить расстояние до каждого из объектов обучающей выборки
- Отобрать k объектов обучающей выборки, расстояние до которых минимально
- Класс классифицируемого объекта — это класс, наиболее часто встречающийся среди k ближайших соседей

Для определения расстояния между объектами можно использовать не только евклидово расстояние: также применяются манхэттенское расстояние, косинусная мера, критерий корелляции Пирсона и др.

Оценить качества работы классификатора.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки

Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01	Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 c. ISBN 978-5-4488-0046-7.	http://www.iprbookshop.ru/88752.html
2	Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 c. — ISBN 978-5-4497-0705-5.	http://www.iprbookshop.ru/97589.html
3	Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина, А. В. Михеев, Н. Г. Ярушкина, К. В. Святов. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2017. — 291 c. — ISBN 978-5-9795-1712-4.	https://www.iprbookshop.ru/106120.html
4	Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 107 c. — ISBN 978-5-9275-2648-2.	http://www.iprbookshop.ru/87530.html

5	Ракитский, А. А. Методы машинного обучения : учебно-методическое пособие / А. А. Ракитский. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 32 с.	https://www.iprbookshop.ru/90591.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Сараев, П. В. Методы машинного обучения : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / П. В. Сараев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 48 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/83183.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01	Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01	Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных	Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5"	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

практикумов Ауд. 312 КМК Компьютерный класс	S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta	DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 418 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necs Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5"HP (1 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов	Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется

Ауд. 420 КМК Компьютерный класс	Computers Office 100 с монитором (16 шт.)	бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 421 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev

		Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 623 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Double Commander [0.7.6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для	ИБП GE VH Series VH 700	Adobe Acrobat Reader DC (ПО

самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор

		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02	Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Преподаватель	-	М.Х. Кангезова

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области строительного контроля и проведения проверки соответствия выполняемых строительно-монтажных работ требованиям проектной документации и нормативных правовых актов, регламентирующих качество строительных работ с применением технологии информационного моделирования.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен разрабатывать и использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла	ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства
	ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2. 1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	**Знает** нормативные правовые акты, регламентирующие проведение строительного контроля на всех этапах жизненного цикла **Знает** допустимые отклонения при приемке выполненных строительно-монтажных работ **Знает** методы представления сведении, документов и материалов по производству вида строительных работ, включаемые в информационную модель объекта капитального строительства **Имеет навыки (начального уровня)** определения полноты и комплектности проектной и рабочей документации на выполнение строительно-монтажных работ **Имеет навыки (начального уровня)** анализирования состава и содержания рабочей документации, ее соответствие проектной документации и нормативно-техническим требованиям **Имеет навыки (начального уровня)** применения специализированных программных средств для моделирования результатов строительного контроля **Имеет навыки (начального уровня)** применения средств автоматизированного проектирования при проведении лабораторных испытаний, визуально-инструментального обследования, геодезического и геологического мониторинга в рамках строительного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	контроля **Имеет навыки (начального уровня)** разработки графика проведения отдельных мероприятий по приемочному контролю и графика проведения входного контроля строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования в рамках своей компетенции
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	**Знает** нормативные правовые акты, регулирующие организацию и проведение лабораторных испытаний, визуально-инструментального обследования, геодезического и геологического мониторинга в рамках строительного контроля **Знает** формы (виды) строительного контроля **Знает** критерии, показатели, объекты контроля для проведения входного контроля рабочей и организационно-технологической документации на выполнение строительно-монтажных работ с применением технологии информационного моделирования **Имеет навыки (начального уровня)** определения форм и методов входного контроля для различных объектов контроля **Имеет навыки (начального уровня)** технически грамотного восприятия графической информации, участия в приемке строительно-монтажных работ с использованием современных средств автоматизированного проектирования **Имеет навыки (начального уровня)** проведения анализа и мониторинга текущих показателей выполнения работ по ОКС, проверки на соответствие графику производства работ. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора и применения различных форм и методов приемочного контроля в зависимости от объектов контроля **Имеет навыки (начального уровня)** применения технологии информационного моделирования на разных этапах строительного контроля

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия

КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства	7	4	-	-	4				
2	Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.	7	6	-	-	6				
3	Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ	7	2			2	-	58	18	*Контрольное задание по КоП, домашнее задание*
4	Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии	7	4	-	-	4				
	Итого:	7	16			16		58	18	*Зачет*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства	7	2			2		89	9	*Контрольное задание по КоП, домашнее задание*
2	Виды строительного надзора качества	7				2				

	строительства: государственный, авторский, технический.									
3	Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ	7				2				
4	Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии	7				2				
	Итого:	7	2			8		89	9	*Зачет*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства	7				1		93	9	*Контрольное задание по КоП, домашнее задание*
2	Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.	7				2				
3	Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ	7				2				
4	Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии	7				1				
	Итого:	7				6		93	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства	Тема: Система государственного регулирования градостроительной деятельности Системы контроля и управления качеством. Нормативно-техническая и нормативно-правовая базы в системе контроля и управления качеством. Тема: Система технического регулирования в строительстве Сертификация систем качества. Качество строительной продукции. Методы оценки качества продукции в строительстве. Тема: Стандарты и правила саморегулируемых организаций
2	Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.	Тема: Государственный надзор за качеством строительства. Подготовка к проведению проверок при осуществлении государственного строительного надзора. Порядок проведения проверок при осуществлении государственного строительного надзора и выдачи заключений о соответствии. Тема: Технический надзор заказчика. Общие положения технического надзора. Основные задачи и функциональные обязанности работников технического надзора. Организация технического надзора. Состав и содержание работ по техническому надзору в разные периоды строительства. Состав и содержание работ по техническому надзору в процессе строительства. Документационное обеспечение технического надзора. Тема: Авторский надзор. Общие положения авторского надзора. Организация авторского надзора. Рекомендации по выборочной проверке качества выполнения основных видов строительно-монтажных работ. Документационное обеспечение авторского надзора. Тема: Лабораторный контроль строительных организаций. Геодезический контроль в строительстве. Производственный контроль.
3	Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ	Тема: Нормативная база для оценки качества СМР. Нормы и стандарты управления качеством в строительстве. Система стандартизации. Тема: Проектная, технологическая и нормативно-техническая документация для производства строительно-монтажных работ (ПОС, ППР) Тема: Исполнительная документация по строительному контролю. Виды исполнительной технической документации порядок ее оформления . Контроль качества СМР и регистрация данных о качестве производства СМР. Тема: Порядок проведения строительного контроля при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства. Порядок составления актов по формам№ КС-8, № КС-9, № КС-10, №КС-11,№ КС-14 /Ср/

4	Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии	Тема: Автоматизация процессов управления строительством Тема: Автоматизированные системы мониторинга городскими строительными программами Тема: Управленческие инновации в строительство

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства	Знакомство со структурой и содержанием дисциплины, формами контроля, порядком их выполнения и сдачи.
2	Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.	
3	Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ	
4	Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом.

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства	КоП1. Исследование основных видов документов в сфере технического регулирования в строительстве
2	Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.	КоП2. Государственный надзор за качеством строительства. (опрос) Технический надзор заказчика. (Опрос) КоП3. Авторский надзор за строительством зданий и сооружений (опрос) Отличия видов строительного надзора (тест)
3	Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ	КоП4. Разработка дорожной карты проведения строительного контроля КоП5. Выбор объекта строительства Определение сроков проведения строительного контроля качества строительно-монтажных работ Проведение обмерных работ внутренних помещений. Составление обмерных чертежей КоП6. Определение объёмов строительно-монтажных работ, выполняемых за отчетный период

		Оформление документации операционного контроля качества работ (журнал операционного контроля)
4	Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии	КоП7. Знакомство с программными средствами проведения строительного контроля Функция формирования календарного плана производства работ Автоматизированный учет выполненных строительно-монтажных работ КоП8. Автоматизированный учет трудозатрат по объектам строительства Функция актирования строительно-монтажных работ Проведение план-фактного анализа исполнения бюджета строительства

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства	КоП1. Исследование основных видов документов в сфере технического регулирования в строительстве
2	Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.	КоП2. Государственный надзор за качеством строительства. (опрос) Технический надзор заказчика. (Опрос)
3	Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ	КоП4. Разработка дорожной карты проведения строительного контроля
4	Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии	КоП7. Знакомство с программными средствами проведения строительного контроля Функция формирования календарного плана производства работ Автоматизированный учет выполненных строительно-монтажных работ

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства	КоП1. Исследование основных видов документов в сфере технического регулирования в строительстве
2	Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.	КоП2. Государственный надзор за качеством строительства. (опрос) Технический надзор заказчика. (Опрос)
3	Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства	КоП4. Разработка дорожной карты проведения строительного контроля

	строительно-монтажных работ	
4	Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии	КоП7. Знакомство с программными средствами проведения строительного контроля

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства	Международный опыт в области законодательного, нормативно-технического, организационно-правового обеспечения строительного производства
2	Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.	Анализ теории и практики обеспечения государственного, авторского и технического надзора качества строительства в странах СНГ
3	Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ	Сводная ведомость оценки качества строительных работ по объектам капитального строительства
4	Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии	Международный опыт использования технологий информационного моделирования на этапах жизненного цикла ОКС

Форма обучения –очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение	Тема: Система государственного регулирования градостроительной деятельности Системы контроля и управления качеством. Нормативно-техническая и нормативно-правовая базы в системе контроля и управления качеством.

	строительного производства	Тема: Система технического регулирования в строительстве Сертификация систем качества. Качество строительной продукции. Методы оценки качества продукции в строительстве. Тема: Стандарты и правила саморегулируемых организаций Тема: Международный опыт в области законодательного, нормативно-технического, организационно-правового обеспечения строительного производства
2	Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.	Тема: Государственный надзор за качеством строительства. Подготовка к проведению проверок при осуществлении государственного строительного надзора. Порядок проведения проверок при осуществлении государственного строительного надзора и выдачи заключений о соответствии. Тема: Технический надзор заказчика. Общие положения технического надзора. Основные задачи и функциональные обязанности работников технического надзора. Организация технического надзора. Состав и содержание работ по техническому надзору в разные периоды строительства. Состав и содержание работ по техническому надзору в процессе строительства. Документационное обеспечение технического надзора. Тема: Авторский надзор. Общие положения авторского надзора. Организация авторского надзора. Рекомендации по выборочной проверке качества выполнения основных видов строительно-монтажных работ. Документационное обеспечение авторского надзора. Тема: Лабораторный контроль строительных организаций. Геодезический контроль в строительстве. Производственный контроль. Тема: Анализ теории и практики обеспечения государственного, авторского и технического надзора качества строительства в странах СНГ КоП3. Авторский надзор за строительством зданий и сооружений (опрос) Отличия видов строительного надзора (тест)
3	Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ	Тема: Нормативная база для оценки качества СМР. Нормы и стандарты управления качеством в строительстве. Система стандартизации. Тема: Проектная, технологическая и нормативно-техническая документация для производства строительно-монтажных работ (ПОС, ППР) Тема: Исполнительная документация по строительному контролю. Виды исполнительной технической документации порядок ее оформления . Контроль качества СМР и регистрация данных о качестве производства СМР.

		Тема: Порядок проведения строительного контроля при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства. Порядок составления актов по формам№ КС-8, № КС-9, № КС-10, №КС-11,№ КС-14 /Ср/ Тема: Сводная ведомость оценки качества строительных работ по объектам капитального строительства Выбор объекта строительства Определение сроков проведения строительного контроля качества строительно-монтажных работ Проведение обмерных работ внутренних помещений. Составление обмерных чертежей Определение объёмов строительно-монтажных работ, выполняемых за отчетный период Оформление документации операционного контроля качества работ (журнал операционного контроля)
4	Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии	Тема: Автоматизация процессов управления строительством Тема: Автоматизированные системы мониторинга городскими строительными программами Тема: Управленческие инновации в строительство Тема: Международный опыт использования технологий информационного моделирования на этапах жизненного цикла ОКС Автоматизированный учет трудозатрат по объектам строительства Функция актирования строительно-монтажных работ Проведение план-фактного анализа исполнения бюджета строительства

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства	Тема: Система государственного регулирования градостроительной деятельности Системы контроля и управления качеством. Нормативно-техническая и нормативно-правовая базы в системе контроля и управления качеством. Тема: Система технического регулирования в строительстве Сертификация систем качества. Качество строительной продукции. Методы оценки качества продукции в строительстве. Тема: Стандарты и правила саморегулируемых организаций Тема: Международный опыт в области законодательного, нормативно-технического, организационно-правового обеспечения строительного производства
2	Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.	Тема: Государственный надзор за качеством строительства. Подготовка к проведению проверок при осуществлении государственного строительного надзора. Порядок проведения проверок при осуществлении

		государственного строительного надзора и выдачи заключений о соответствии. Тема: Технический надзор заказчика. Общие положения технического надзора. Основные задачи и функциональные обязанности работников технического надзора. Организация технического надзора. Состав и содержание работ по техническому надзору в разные периоды строительства. Состав и содержание работ по техническому надзору в процессе строительства. Документационное обеспечение технического надзора. Тема: Авторский надзор. Общие положения авторского надзора. Организация авторского надзора. Рекомендации по выборочной проверке качества выполнения основных видов строительно-монтажных работ. Документационное обеспечение авторского надзора. Тема: Лабораторный контроль строительных организаций. Геодезический контроль в строительстве. Производственный контроль. Тема: Анализ теории и практики обеспечения государственного, авторского и технического надзора качества строительства в странах СНГ КоП3. Авторский надзор за строительством зданий и сооружений (опрос) Отличия видов строительного надзора (тест)
3	Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ	Тема: Нормативная база для оценки качества СМР. Нормы и стандарты управления качеством в строительстве. Система стандартизации. Тема: Проектная, технологическая и нормативно-техническая документация для производства строительно-монтажных работ (ПОС, ППР) Тема: Исполнительная документация по строительному контролю. Виды исполнительной технической документации порядок ее оформления . Контроль качества СМР и регистрация данных о качестве производства СМР. Тема: Порядок проведения строительного контроля при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства. Порядок составления актов по формам№ КС-8, № КС-9, № КС-10, №КС-11,№ КС-14 /Ср/ Тема: Сводная ведомость оценки качества строительных работ по объектам капитального строительства Выбор объекта строительства Определение сроков проведения строительного контроля качества строительно-монтажных работ Проведение обмерных работ внутренних помещений. Составление обмерных чертежей Определение объёмов строительно-монтажных работ, выполняемых за отчетный период Оформление документации операционного контроля

		качества работ (журнал операционного контроля)
4	Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии	Тема: Автоматизация процессов управления строительством Тема: Автоматизированные системы мониторинга городскими строительными программами Тема: Управленческие инновации в строительство Тема: Международный опыт использования технологий информационного моделирования на этапах жизненного цикла ОКС Автоматизированный учет трудозатрат по объектам строительства Функция актирования строительно-монтажных работ Проведение план-фактного анализа исполнения бюджета строительства

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02.	Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает нормативные правовые акты, регламентирующие проведение строительного контроля на всех этапах жизненного цикла	1-2	Контрольное задание по КоП, домашнее задание, Зачет
Знает допустимые отклонения при приемке выполненных строительно-монтажных работ		
Знает методы представления сведении, документов и материалов по производству вида строительных работ, включаемые в информационную модель объекта капитального строительства		

Имеет навыки (начального уровня) определения полноты и комплектности проектной и рабочей документации на выполнение строительно-монтажных работ		
Имеет навыки (начального уровня) анализирования состава и содержания рабочей документации, ее соответствие проектной документации и нормативно-техническим требованиям		
Имеет навыки (начального уровня) применения специализированных программных средств для моделирования результатов строительного контроля		
Имеет навыки (начального уровня) применения средств автоматизированного проектирования при проведении лабораторных испытаний, визуально-инструментального обследования, геодезического и геологического мониторинга в рамках строительного контроля		
Имеет навыки (начального уровня) разработки графика проведения отдельных мероприятий по приемочному контролю и графика проведения входного контроля строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования в рамках своей компетенции		
Знает нормативные правовые акты, регулирующие организацию и проведение лабораторных испытаний, визуально-инструментального обследования, геодезического и геологического мониторинга в рамках строительного контроля	3-4	Контрольное задание по КоП , домашнее задание, Зачет
Знает формы (виды) строительного контроля		
Знает критерии, показатели, объекты контроля для проведения входного контроля рабочей и организационно-технологической документации на выполнение строительно-монтажных работ с применением технологии информационного моделирования		
Имеет навыки (начального уровня) определения форм и методов входного контроля для различных объектов контроля		
Имеет навыки (начального уровня) технически грамотного восприятия графической информации, участия в приемке строительно-монтажных работ с использованием современных средств автоматизированного проектирования		
Имеет навыки (начального уровня) проведения анализа и мониторинга текущих показателей выполнения работ по ОКС, проверки на соответствие графику производства работ.		
Имеет навыки (начального уровня) выбора и применения различных форм и методов приемочного контроля в зависимости от объектов контроля		
Имеет навыки (начального уровня) применения технологии информационного моделирования на разных этапах строительного контроля		

1.1.Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёт в 7 семестре

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета, в 7 семестре (очная/заочная/очно-заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства	1. Каким основным документом регламентировано нормативно- правовое регулирование градостроительной деятельности на территории Российской Федерации? 2. Кто выдает разрешения на строительство? 3. Перечислите перечень основных документов, предъявляемых при приёмке законченных строительством объектов. 4. Каков порядок выдачи разрешения на ввод объекта в эксплуатацию? 5. Какие сведения содержатся в форме разрешения на ввод объекта в эксплуатацию? 6. Каким образом осуществляется приёмка законченных строительством объектов? 7. Должен ли индивидуальный предприниматель (юридическое лицо) выполняющий только функцию строительного контроля быть членом саморегулируемой

		организации?
2	Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.	8. Когда осуществляется Государственный строительный надзор? 9. Какие требования подлежат проверке при государственном строительном надзоре? 10. Что такое строительный контроль? 11. Кем проводится строительный контроль? 12. Какие контрольные мероприятия включает строительный контроль, осуществляемый техническим заказчиком? 13. Каким нормативным актом установлен порядок проведения строительного контроля? 14. Кто устанавливает порядок проведения строительного контроля, ведения общего и специальных журналов, исполнительной документации? 15. Как соотносятся понятия «технический надзор» и «строительный надзор»? 16. Каковы функции авторского надзора? 17. На какие виды разделяется система внутреннего контроля? 18. Какие виды надзора применяются при внешнем строительном контроле? 19. Каким образом осуществляется государственный строительный надзор? 20. Проведение каких контрольных мероприятий включает строительный контроль, осуществляемый подрядчиком? 21. Проведение каких контрольных мероприятий включает строительный контроль, осуществляемый заказчиком? 22. Какие требования предъявляются к подрядной организации, осуществляющей строительный контроль?
3	Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ	23. Кто имеет право подписывать документы строительного контроля? 24. Перечислите первичные документы по учёту материалов. 25. На основании каких документов составляется акт о приёмке выполненных работ? 26. Каков порядок ведения общего и специального журналов работ? 27. Какие текстовые и графические материалы включаются в состав исполнительной документации? 28. Какую информацию содержат акты освидетельствования скрытых работ? 29. Кем подписываются акты освидетельствования ответственных конструкций?
4	Управление качеством	30. Какие программные продукты применяются в

	строительно-монтажных работ с применением информационных технологии	сфере строительного контроля в РФ? 31. Какой инструментарии обеспечивает автоматизированный контроль на объекте строительства? 32. Как формируется цифровое пространство для автоматизированного контроля качества? 33. Что включает в себя автоматизированный контроль сроков выполнения работ? 34. Какие функциональные возможности должны быть обеспечены в программном продукте для строительного контроля СМР? 35. На что должна быть направлена инновационная деятельность строительных предприятий? 36. Что является главными стимулами новаций в строительстве?

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольное задание по КоП;
- домашнее задание.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольного задания по КоП: «Проведение визуального обследования части здания (помещения от 15м2 на 1 студента)»

1. Выполнить обмерные работы помещения/аудитории площадью от 15 м2 на 1 студента. Габариты помещения (ширина и длина), высота помещения, расстояния до дверных и оконных проемов, высотные отметки балок, окон и прочее.
2. Показать наличие несущих элементов здания (перекрытия, балки, колонны, стены и прочее).
3. Прочертить в AutoCAD помещение, с полученными после обмера размерами.
4. Импортировать в программный комплекс для строительного контроля с дальнейшей фотофиксацией фактических характеристик.
5. Заполнить общий журнал работ.
6. Заполнить журнал бетонных работ.

Домашнее задание на тему: «Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства»

В рамках домашнего задания обучающемуся необходимо подготовить реферат на указанную тему: «Опыт «*название страны*» в области законодательного, нормативно-технического, организационно-правового обеспечения строительного производства».

Страна, анализ по которой приводится в реферате, согласовывается с ведущем преподавателем.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами,	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами,

	рисунками и примерами	рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02.	Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 55 с. — ISBN 978-5-7264-2017-2.	https://www.iprbookshop.ru/101841.html
2	Енютина, Е. Д. Основы информационного моделирования в программе Autodesk Revit : учебное пособие / Е. Д. Енютина, Д. В. Бакшутова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 144 с.	https://www.iprbookshop.ru/105041.html
3	Толстов, Е. В. Информационное моделирование зданий и сооружений. Базовый уровень : учебно-методическое пособие / Е. В. Толстов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 121 с.	https://www.iprbookshop.ru/105735.html
4	Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве : учебник / С. А. Синенко, В. М. Гинзбург, В. Н. Сапожников [и др.]. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4487-0372-0.	https://www.iprbookshop.ru/79746.html
5	Строительный контроль и системы управления качеством в строительстве : учебное пособие / И. Г. Лукманова, С. В. Беляева, Д. А. Казаков [и др.] ; под редакцией И. Г. Лукмановой. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 185 с. — ISBN 978-5-4497-1082-6.	https://www.iprbookshop.ru/108339.html

6	Автоматизация организации и планирования строительного производства : учебное наглядное пособие по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве ; сост. : Е. В. Макиша, О. Н. Кузина. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - ISBN 978-5-7264-2560-3 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2561-0 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/85.pdf
7	Кузина, О. Н. Моделирование автоматизированных систем обработки информации в ЖКХ с использованием сервисов информационной безопасности : учебно-методическое пособие / О. Н. Кузина ; [рец. : А. В. Гинзбург, Е. А. Серова] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : Из-во МИСИ-МГСУ, 2019. - ISBN 978-5-7264-1973-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-1972-5 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/138.pdf
8	Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - ISBN 978-5-7264-2017-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2016-5 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/172.pdf
9	Кузина, О. Н. Автоматизация расчетов при планировании строительного производства : учебно-методическое пособие / О. Н. Кузина ; [рец. : А. В. Гинзбург, Е. А. Серова] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : Из-во МИСИ-МГСУ, 2019. - ISBN 978-5-7264-1971-8 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-1970-1 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/140.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Исполнительная информационная модель строительного объекта : методические указания к выполнению курсовой работы/проекта для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве ; сост. О. Н. Кузина ; [рец. А. В. Гинзбург]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2021. - Электрон. текстовые дан. (1 Мб). - (Строительство). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/128.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02.	Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02.	Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины
Перечень материально-технического обеспечения ОПОП ВО

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Компьютерный класс Лаборатория информационных систем и технологий.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Основное оборудование: "Компьютер /Тип№ 3 (12 шт.) Учебно-лабораторный стенд ""Локальные компьютерные сети LAN-CISCO-C"" Модель: LAN (3 шт.) Экран проекционный (Projecta Elpro El)"	Программное обеспечение: "7-zip (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		на условиях OpLic) Dynamips (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Git (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GNS3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GVim (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MinGW (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Pilot-ICE [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Renga Architecture [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)"

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX]

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.03	Проектирование конструкций под аддитивное производство

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д.т.н., проф.	Кабанцев О.В.
доцент	к.т.н., доц.	Курнавина С.О.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Железобетонные и каменные конструкции».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование конструкций под аддитивное производство» является углубления компетенций обучающегося в области расчета и конструирования железобетонных конструкций полученных путем применения аддитивных технологий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен проектировать модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК-3.1 Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	**Знает** основные технологические решения по изготовлению конструкций методом 3D-печати, их достоинства и недостатки, материалы, используемые для изготовления зданий с использованием аддитивных технологий и особенности их работы. Знает особенности расчета и проектирования железобетонных конструкций, изготовленных с использованием аддитивных технологий.
	Имеет навыки (начального уровня) расчета и конструирования железобетонных конструкций изготовленных с применением различных аддитивных технологий.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции

ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основыне виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	7	4		4			12	18	*контрольная работа, домашнее задание, р. 1-5*
2	Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.	7	2		2			12		
3	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	7	6		6			12		
4	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.	7	2		4			12		

5	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	7	2		-			10		
	Итого:		16		16			58	18	*Зачет*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основыне виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	7	2		2			18		*контрольная работа, домашнее задание, р. 1-5*
2	Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.	7			-			18		
3	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	7			4			18		
4	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по	7			2			18		

	аддитивным технологиям.									
5	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	7			-			17		
	Итого:		2		8			89	9	*Зачет*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основыне виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	7			2			18		*контрольная работа, домашнее задание, р. 1-5*
2	Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.	7			-			18		
3	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	7			2			18		
4	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных	7			2			18		

	элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.									
5	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	7			-			17		
	Итого:				6			93	9	*Зачет*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основыне виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	История развития аддитивных технологий. Сущность аддитивного производства. Основные направления 3-D печати в строительстве. Достоинства и недостатки 3-D печати, область применения и перспективы развития аддитивных технологий строительстве. Виды конструктивных решений железобетонных зданий и сооружений, изготовленных методом 3D-печати. Схемы армирования, приеменямые в зданиях, выполненных метом 3D-печати.
2	Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.	Виды бетонов, используемых для изготовления строительных конструкций с применением аддитивных технологий. Влияние различных факторов: состава бетонной смеси, водоцементного отношения, толщины и направления слоев, времени печати, сцепления между слоями, наличия арматуры между слоями и др. на их прочностные и деформативные свойства. Усадка бетонов для 3D-печати, факторы, влияющие на нее.
3	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных	Общие требования к высокопрочным мелкозернистым бетонам, используемых для 3D-печати зданий . Их основные прочностные и деформативные свойства. Конструктивные решения сборно-монолитных зданий, изготавливаемых по

	элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	аддитивным технологиям. Способы моделирования стен зданий, изготовленных с применением аддитивных технологий, способы учета совместной работы несъемной опалубки и монолитного железобетона. Цифровые модели производственного процесса аддитивных методов. Расчет центрально и внецентренно сжатых железобетонных элементов круглого сечения. Основные положения расчета внецентренно сжатых сборно-монолитных элементов методом предельных усилий. Расчет прочности контактных швов.
4	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.	Сущность и основные виды фибробетона. Достоинства и недостатки фибробетона, его прочностные и деформативные характеристики. Классы и марки фибробетона. Использование фибробетона для изготовления конструкций методом 3D-печати. Основные положения расчета изгибаемых элементов из фибробетона по нормальным и по наклонным сечениям. Расчет внецентренно сжатых элементов из фибробетона. Расчет элементов из фибробетона на сместное сжатие.
5	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	Состав и основные свойства геополимербетона, используемого в 3D-печати. Основные положения расчета изгибаемых, центрально и внецентренно сжатых элементов из геополимербетона.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основыне виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	*Обзорная лекция по темам*: Основные направления 3-D печати в строительстве. Достоинства и недостатки 3-D печати, используемые материалы, область применения и перспективы развития аддитивных технологий строительстве. Виды конструктивных решений железобетонных зданий и сооружений, изготовленных методом 3D-печати. Схемы армирования, приеменямые в зданиях, выполненных метом 3D-печати. Конструктивные решения зданий, изготавливаемых методом 3D-печати.
2	Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.	
3	Особенности	

	конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	
4	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.	
5	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	

Форма обучения –заочная.

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основыне виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	*Конструктивные решения зданий с применением аддитивных технологий.* Изучение примеров конструктивных решений зданий, построенных с использованием аддитивных технологий. Расчет колонны круглого и кольцевого сечения.
2	Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характристик строительных материалов,	*Прочностные и деформативные свойства материалов, используемых для 3D-печати*. Изучение диаграмм высокопрочных мелкозернистых бетонов и фибробетонов с различными видами фибры, используемых в аддитивных технологиях.

	реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.	
3	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	*Расчет и моделирование конструкций, изготовленных по аддитивным технологиям*. Расчет бетонных элементов прямоугольного сечения на внецентренное сжатие Расчет сборно-монолитной стены на внецентренное сжатие. Расчет контактных швов между 3D-опалубкой и монолитным заполнением стены. Особенности компьютерного моделирования зданий, изготавливаемых методом 3D-печати. Цифровые модели производственного процесса аддитивных методов.
4	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.	*Расчет элементов из фибробетона.* Расчет изгибаемого элемента из фибробетона по нормальным и наклонным сечениям. Расчет внецентренно сжатого элемента из фибробетона. Расчет элемента из фибробетона на местное сжатие.
5	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основыне виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	*Конструктивные решения зданий с применением аддитивных технологий.* Расчет колонны круголого сечения на внецентренное сжатие.
2	Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по	-

	аддитивным технологиям.	
3	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	*Расчет и моделирование конструкций, изготовленных по аддитивным технологиям*. Расчет бетонных элементов прямоугольного сечения на внецентренное сжатие Расчет сборно-монолитной стены на внецентренное сжатие.
4	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.	*Расчет элементов из фибробетона.* Расчет внецентренно сжатого элемента из фибробетона.
5	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	-

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основыне виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	*Конструктивные решения зданий с применением аддитивных технологий.* Расчет колонны круголого сечения на внецентренное сжатие.
2	Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.	-
3	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных	*Расчет и моделирование конструкций, изготовленных по аддитивным технологиям*. Расчет сборно-монолитной стены на внецентренное сжатие.

	элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	
4	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.	*Расчет элементов из фибробетона.* Расчет внецентренно сжатого элемента из фибробетона.
5	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	-

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характристик строительных	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

	материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.	
3	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основыне виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	История развития аддитивных технологий. Сущность аддитивного производства. Основные направления 3-D печати в строительстве. Достоинства и недостатки 3-D печати, область применения и перспективы развития аддитивных технологий строительстве. Виды конструктивных решений железобетонных зданий и сооружений, изготовленных методом 3D-печати. Схемы армирования, приеменямые в зданиях, выполненных метом 3D-печати.
2	Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.	Виды бетонов, используемых для изготовления строительных конструкций с применением аддитивных технологий. Влияние различных факторов: состава бетонной смеси, водоцементного отношения, толщины и направления слоев, времени печати, сцепления между слоями, наличия арматуры между слоями и др. на их прочностные и деформативные свойства. Усадка бетонов для 3D-печати, факторы, влияющие на нее.
3	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	Общие требования к высокопрочным мелкозернистым бетонам, используемых для 3D-печати зданий . Их основные прочностные и деформативные свойства. Конструктивные решения сборно-монолитных зданий, изготавливаемых по аддитивным технологиям. Способы моделирования стен зданий, изготовленных с применением аддитивных

		технологий, способы учета совместной работы несъемной опалубки и монолитного железобетона. Расчет центрально и внецентренно сжатых железобетонных элементов круглого сечения. Основные положения расчета внецентренно сжатых сборно-монолитных элементов методом предельных усилий. Расчет прочности контактных швов.
4	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.	Сущность и основные виды фибробетона. Достоинства и недостатки фибробетона, его прочностные и деформативные характеристики. Классы и марки фибробетона. Использование фибробетона для изготовления конструкций методом 3D-печати. Основные положения расчета изгибаемых элементов из фибробетона по нормальным и по наклонным сечениям. Расчет внецентренно сжатых элементов из фибробетона. Расчет элементов из фибробетона на сместное сжатие.
5	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	Состав и основные свойства геополимербетона, используемого в 3D-печати. Основные положения расчета изгибаемых, центрально и внецентренно сжатых элементов из геополимербетона.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основыне виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	История развития аддитивных технологий. Сущность аддитивного производства. Основные направления 3-D печати в строительстве. Достоинства и недостатки 3-D печати, область применения и перспективы развития аддитивных технологий строительстве. Виды конструктивных решений железобетонных зданий и сооружений, изготовленных методом 3D-печати. Схемы армирования, приеменямые в зданиях, выполненных метом 3D-печати.
2	Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.	Виды бетонов, используемых для изготовления строительных конструкций с применением аддитивных технологий. Влияние различных факторов: состава бетонной смеси, водоцементного отношения, толщины и направления слоев, времени печати, сцепления между слоями, наличия арматуры между слоями и др. на их прочностные и деформативные свойства. Усадка бетонов для 3D-печати, факторы, влияющие на нее.
3	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной	Общие требования к высокопрочным мелкозернистым бетонам, используемых для 3D-печати зданий . Их основные прочностные и деформативные свойства. Конструктивные решения

	опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	сборно-монолитных зданий, изготавливаемых по аддитивным технологиям. Способы моделирования стен зданий, изготовленных с применением аддитивных технологий, способы учета совместной работы несъемной опалубки и монолитного железобетона. Расчет центрально и внецентренно сжатых железобетонных элементов круглого сечения. Основные положения расчета внецентренно сжатых сборно-монолитных элементов методом предельных усилий. Расчет прочности контактных швов.
4	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.	Сущность и основные виды фибробетона. Достоинства и недостатки фибробетона, его прочностные и деформативные характеристики. Классы и марки фибробетона. Использование фибробетона для изготовления конструкций методом 3D-печати. Основные положения расчета изгибаемых элементов из фибробетона по нормальным и по наклонным сечениям. Расчет внецентренно сжатых элементов из фибробетона. Расчет элементов из фибробетона на сместное сжатие.
5	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	Состав и основные свойства геополимербетона, используемого в 3D-печати. Основные положения расчета изгибаемых, центрально и внецентренно сжатых элементов из геополимербетона.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации в форме зачета, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.03	Проектирование конструкций под аддитивное производство

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные технологические решения по изготовлению конструкций методом 3D-печати, их достоинства и недостатки, материалы, используемые для изготовления зданий с использованием аддитивных технологий и особенности их работы. Знает особенности расчета и проектирования железобетонных конструкций, изготовленных с использованием	1-5	*зачет, домашнее задание*

аддитивных технологий.		
Имеет навыки (начального уровня) расчета и конструирования железобетонных конструкций изготовленных с применением различных аддитивных технологий.	1-5	*контрольная работа, домашнее задание, зачет*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет в 7 семестре

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 7 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основыне виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	1. История развития технологий 3D-печати; 2. Сущность технологии 3D-печати; 3. Основные направления 3D-печати, используемые для изготовления строительных конструкций; 4. Достоинства и недостатки конструкций, изготовленных с исполользованием аддитивных технологий; 5. Приведите примеры конструктивных решений зданий, изготовленных методом 3D-печати; 6. Виды армирования конструкций, изготовленных методом 3D-печати;

		7. Использование преднапряжения в конструкциях, изготовленных с помощью аддитивных технологий; 8. Способы моделирования строительных конструкций с использованием аддитивных технологий;
2	Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.	9. Материалы, используемые для 3D-печати строительных конструкций; 10. Влияние различных факторов на прочностные деформативные свойства бетонов, используемых для 3D-печати строительных конструкций; 11. Усадка бетонов для 3D-печати, факторы, влияющие на нее
3	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	12. Прочностные и деформативные характеристики мелкозернистых бетонов; 13. Расчет внецентренно сжатых бетонных элементов, два расчетных случая; 14. Расчет железобетонных элементов круглого сечения на внецентренное сжатие; 15. Расчет железобетонных элементов кольцевого сечения на внецентренное сжатие 16. Назначение косвенного армирования. Расчет на сжатие элементов с косвенным армированием в виде горизонтальных сеток. 17. Расчет сборномонолитных конструкций на внецентренное сжатие; 18. Расчет контактных швов во внецентренно сжатых и изгибаемых сборно-монолитных конструкциях; 19. Особенности компьютерного моделирования зданий, изготавливаемых методом 3D-печати.
4	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.	20. Свойства фибробетона. Марки и классы фибробетона; 21. Сущность фибробетона, виды фибры, используемые для 3D-печати; 22. Деформативные характеристики фибробетона. Диаграммы фибробетона на сжатие и растяжение; 23. Порядок расчета изгибаемых элементов из фибробетона на изгиб по нормальным сечениям; 24. Расчет фибробетонных элементов на внецентренное сжатие; 25. Расчет элементов из фибробетона по наклонным сечениям; 26. Расчет фибробетонных элементов на местное сжатие;
5	Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов	27. Прочностные и деформативные свойства геополимербетонов; 28. Особенности расчета полимербетонных конструкций по первому предельному состоянию;

	из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	29. Расчет конструкций из полимербетона на изгиб; 30. Расчет конструкций из полимербетона на внецентренное сжатие;

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;

Домашнее задание

Тема «Здание, выполненное с применением аддитивных технологий»

Выполнить расчеты вертикальных конструкций здания, выполненного с применением аддитивных технологий. Варьируется величина нагрузок, размеры пролетов и высота этажа, конструктивное решение и материал вертикальных конструкций, выполненных методом 3D-печати.

Контрольная работа

Тема «Расчет колонн круглого сечения, выполненных методом 3D-печати»

Рассчитать прочность круглой колонны в здании, выполненной методом 3D-печати. Варьируется диаметр колонн, класс бетона, количество арматуры, величина изгибающего момента и продольной силы.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

заданий		

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.03	Проектирование конструкций под аддитивное производство

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Бондаренко, В. М. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Промышленное и гражданское строительство" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство" / В. М. Бондаренко, В. И. Римшин. - Изд. 4-е, испр. - Москва : Студент, 2014. - 539 с. ил., табл. - Библиогр.: с. 536-537 (26 назв.). – ISBN 978-5-4363-0048-1	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Кузнецов, В. С. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ / Кузнецов В. С. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 360 с. - ISBN 978-5-4323-0083-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.03	Проектирование конструкций под аддитивное производство

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.03	Проектирование конструкций под аддитивное производство

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)

		Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест,	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-

оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.04	Организационно-техническое сопровождение проектных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Спицов Д.В.
доцент	к.т.н.	Шлычков Д.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Организационно-техническое сопровождение проектных работ» является углубление уровня компетенций обучающегося в области работ и услуг, связанных с организационными, справочными и административными вопросами проектирования систем водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** выбора и систематизации информации об объекте проектирования в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** выбора исходных данных для проектирования систем (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)
ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** выбора типовых проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (архитектурные решения, конструктивные и объемно-планировочные решения, системы электроснабжения, сети связи, проект организации строительства и пр.) проектов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Имеет навыки (основного уровня)** выбора и сравнения проектных решений систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование
ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** подготовки и оформления текстовой части проектной документации по системам (сооружениям) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** контроля качества проектов организации строительства систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** контроля качества проектов пусконаладочных работ на объектах водоснабжения (водоотведения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Предпроектная подготовка строительства	7	4	–	2	–	–	58	18	*Контрольная работа (р. 1-4), домашнее задание (р.1-4)*
2	Проектная подготовка строительства	7	4	–	10	–				
3	Экспертиза проектной документации	7	4	–	2	–				
4	Авторский надзор проектной организации	7	4		2					
	Итого:	7	16	–	16	–	–	58	18	*Зачет*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Предпроектная подготовка строительства	7	–	–	-	–	–	93	9	*Контрольная работа (р. 1-4), домашнее задание (р.1-4)*
2	Проектная подготовка строительства	7			4					
3	Экспертиза проектной документации	7			2					
4	Авторский надзор проектной организации	7			-					

	Итого:	7	–	–	6	–	–	93	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Предпроектная подготовка строительства	7	2	–	-	–	–	89	9	*Контрольная работа (р. 1-4), домашнее задание (р.1-4)*
2	Проектная подготовка строительства	7		–	4	–				
3	Экспертиза проектной документации	7		–	2	–				
4	Авторский надзор проектной организации	7		–	2					
	Итого:	7	2	–	8	–	–	89	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предпроектная подготовка строительства	Тема 1. Введение. *Основные термины и определения. Проектное дело: прошлое, настоящее, будущее. Нормативно-техническая и нормативно-правовая документация в сфере проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения.* Тема 2. Инвестиционно-строительный процесс. *Основные участники инвестиционно-строительного процесса.* Тема 3. Получение исходно-разрешительной документации и исходных данных для проектирования. *Исходно-разрешительная документация: основные понятия, состав, этапы подготовки. Исходные данные для проектирования объекта строительства.* Тема 4. Проведение инженерных изысканий *Определения. Виды инженерных изысканий. Основные виды работ при выполнении инженерных изысканий*
2	Проектная подготовка строительства	Тема 5. Тендеры на проектирование. *Подготовка документов, участие в торгах.* Тема 6. Выбор проектной организации. *Критерии выбора проектной организации Заказчиком. Рейтинг проектной организации. Лицензии и разрешения проектной организации.* Тема 7. Контракт, договор на выполнение проектных работ. *Подготовка и заключение контракта (договора). Типовая*

		форма контракта (договора). Техническое задание, календарный план. Тема 8. Проектная документация. *Состав и содержание проектной документации. Типовые проектные решения. Текстовая часть проекта, графическая часть проекта. Ведомости объемов работ. Трудности использования зарубежной проектной документации.* Тема 9. Рабочая документация. *Состав рабочей документации. Особенности разработки рабочей документации. Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. Выдача технического задания смежным специалистам. Согласование рабочей документации с Заказчиком*
3	Экспертиза проектной документации	Тема 10. Основные этапы экспертизы проектной документации. *Общие положения. Государственная экспертиза. Негосударственная экспертиза. Экологическая экспертиза проекта.* Тема 11. Корректировка проектной документации по замечаниям экспертной организации. *Порядок внесения изменений в проектную документацию. Ответы на замечания экспертной организации. Повторная отправка проекта на экспертизу*
4	Авторский надзор проектной организации	Тема 12. Положение об авторском надзоре. *Основные термины и определения. Цели и функции авторского надзора.* Тема 13. Внесение изменений в рабочую документацию по результатам авторского надзора. *Порядок внесения изменений в проектную, рабочую документацию*

Форма обучения –заочная
Не предусмотрено учебным планом.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предпроектная подготовка строительства	Общие сведения о предпроектной и проектной подготовке строительства
2	Проектная подготовка строительства	
3	Экспертиза проектной документации	
4	Авторский надзор проектной организации	

4.2 Лабораторные работы
Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предпроектная подготовка строительства	Тема 1. Работа с нормативно-техническими и нормативно-правовыми документами в сфере проектирования и строительства. Тема 2. Исходные данные для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). *Составление перечня исходных на проектирование системы*

		(сооружения) водоснабжения (водоотведения). Запрос технических условий на подключение объектов капитального строительства к централизованным системам водоснабжения и/или водоотведения
2	Проектная подготовка строительства	Тема 3. Техническое задание на проектирование системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). *Составление технического задания, работа с техническим заданием.* Тема 4. Проектная документация системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). *Составление текстовой части проекта. Выполнение графической части проекта с использованием средств САПР. Составление ведомости демонтажных работ. Составление ведомости объемов строительных работ. Составление отчета по обследованию системы (сооружения).* Тема 5. Рабочая документация системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). *Составление листа «Общие данные». Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. Выполнение прочностных расчетов сетей и сооружений водоснабжения (водоотведения). Подготовка технического задания смежным специалистам. Деловая переписка с Заказчиком*
3	Экспертиза проектной документации	Тема 6. Экспертиза проектной документации. *Внесение изменений в проектную документацию: текстовую и графическую часть. Составление ответов на замечания Эксперта*
4	Авторский надзор проектной организации	Тема 7. Авторский надзор проекта *Работа с нормативно-правовыми актами, обосновывающими проведение авторского надзора. Составление приказа о назначении специалистов на осуществление работ по авторскому надзору. Составление задания на осуществление авторского надзора за строительством. Составление и ведение журнала авторского надзора. Составление ведомости скрытых работ.* *Мероприятия текущего контроля успеваемости.*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Проектная подготовка строительства	Тема 1. Техническое задание на проектирование системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). *Составление технического задания, работа с техническим заданием.* Тема 2. Проектная документация системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). *Составление текстовой части проекта. Выполнение графической части проекта с использованием средств САПР. Составление ведомости демонтажных работ. Составление ведомости объемов строительных работ. Составление отчета по обследованию системы (сооружения).*
3	Экспертиза проектной документации	Тема 3. Экспертиза проектной документации. *Внесение изменений в проектную документацию: текстовую и графическую часть. Составление ответов на замечания Эксперта*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Проектная подготовка строительства	Тема 1. Техническое задание на проектирование системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). *Составление технического задания, работа с техническим заданием.* Тема 2. Проектная документация системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). *Составление текстовой части проекта. Выполнение графической части проекта с использованием средств САПР. Составление ведомости демонтажных работ. Составление ведомости объемов строительных работ. Составление отчета по обследованию системы (сооружения).*
3	Экспертиза проектной документации	Тема 3. Экспертиза проектной документации. *Внесение изменений в проектную документацию: текстовую и графическую часть. Составление ответов на замечания Эксперта*
4	Авторский надзор проектной организации	Тема 4. Авторский надзор проекта *Работа с нормативно-правовыми актами, обосновывающими проведение авторского надзора. Составление приказа о назначении специалистов на осуществление работ по авторскому надзору. Составление задания на осуществление авторского надзора за строительством. Составление и ведение журнала авторского надзора. Составление ведомости скрытых работ*

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Предпроектная подготовка строительства	Тема 1. Зарубежная нормативно-техническая и правовая документация, регулирующая вопросы проектирования инженерных систем, зданий и

		сооружений.
2	Проектная подготовка строительства	Тема 2. Зарубежная проектная документация: состав проекта, стадии проектирования.
3	Экспертиза проектной документации	-
4	Авторский надзор проектной организации	-

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Предпроектная подготовка строительства	Тема 1. Введение. *Основные термины и определения. Проектное дело: прошлое, настоящее, будущее. Нормативно-техническая и нормативно-правовая документация в сфере проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения.* Тема 2. Инвестиционно-строительный процесс. *Основные участники инвестиционно-строительного процесса. Этапы реализации инвестиционно-строительного процесса.* Тема 3. Получение исходно-разрешительной документации и исходных данных для проектирования. *Исходно-разрешительная документация: основные понятия, состав, этапы подготовки. Исходные данные для проектирования объекта строительства.* Тема 4. Проведение инженерных изысканий *Определения. Виды инженерных изысканий. Основные виды работ при выполнении инженерных изысканий* Практические занятия: Тема 1. Работа с нормативно-техническими и нормативно-правовыми документами в сфере проектирования и строительства. Тема 2. Исходные данные для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). *Составление перечня исходных на проектирование системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). Запрос технических условий на подключение объектов капитального строительства к централизованным системам водоснабжения и/или водоотведения*
2	Проектная подготовка строительства	Тема 5. Тендеры на проектирование. *Подготовка документов, участие в торгах.* Тема 6. Выбор проектной организации. *Критерии выбора проектной организации Заказчиком. Рейтинг проектной организации. Лицензии и разрешения проектной организации.* Тема 7. Контракт, договор на выполнение проектных работ. *Подготовка и заключение контракта (договора). Типовая форма контракта (договора). Техническое задание, календарный план.* Тема 8. Проектная документация. *Состав и содержание проектной документации. Типовые проектные решения. Текстовая часть проекта, графическая часть проекта. Ведомости объемов работ. Трудности использования зарубежной проектной документации.* Тема 9. Рабочая документация.

		Состав рабочей документации. Особенности разработки рабочей документации. Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. Выдача технического задания смежным специалистам. Согласование рабочей документации с Заказчиком Практические занятия: Тема 5. Рабочая документация системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). *Составление листа «Общие данные». Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. Выполнение прочностных расчетов сетей и сооружений водоснабжения (водоотведения). Подготовка технического задания смежным специалистам. Деловая переписка с Заказчиком*
3	Экспертиза проектной документации	Тема 10. Основные этапы экспертизы проектной документации. *Общие положения. Государственная экспертиза. Негосударственная экспертиза. Экологическая экспертиза проекта.* Тема 11. Корректировка проектной документации по замечаниям экспертной организации. *Порядок внесения изменений в проектную документацию. Ответы на замечания экспертной организации. Повторная отправка проекта на экспертизу* Практические занятия Тема 6. Экспертиза проектной документации. *Внесение изменений в проектную документацию: текстовую и графическую часть. Составление ответов на замечания Эксперта*
4	Авторский надзор проектной организации	Тема 12. Положение об авторском надзоре. *Основные термины и определения. Цели и функции авторского надзора.* Тема 13. Внесение изменений в рабочую документацию по результатам авторского надзора. *Порядок внесения изменений в проектную, рабочую документацию* Практические занятия: Тема 7. Авторский надзор проекта *Работа с нормативно-правовыми актами, обосновывающими проведение авторского надзора. Составление приказа о назначении специалистов на осуществление работ по авторскому надзору. Составление задания на осуществление авторского надзора за строительством. Составление и ведение журнала авторского надзора. Составление ведомости скрытых работ*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Предпроектная подготовка строительства	Тема 1. Введение. *Основные термины и определения. Проектное дело: прошлое, настоящее, будущее. Нормативно-техническая и нормативно-правовая документация в сфере проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения.* Тема 2. Инвестиционно-строительный процесс. *Основные участники инвестиционно-строительного процесса.*

		Этапы реализации инвестиционно-строительного процесса. Тема 3. Получение исходно-разрешительной документации и исходных данных для проектирования. *Исходно-разрешительная документация: основные понятия, состав, этапы подготовки. Исходные данные для проектирования объекта строительства.* Тема 4. Проведение инженерных изысканий *Определения. Виды инженерных изысканий. Основные виды работ при выполнении инженерных изысканий* Практические занятия: Тема 1. Работа с нормативно-техническими и нормативно-правовыми документами в сфере проектирования и строительства. Тема 2. Исходные данные для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). *Составление перечня исходных на проектирование системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). Запрос технических условий на подключение объектов капитального строительства к централизованным системам водоснабжения и/или водоотведения*
2	Проектная подготовка строительства	Тема 5. Тендеры на проектирование. *Подготовка документов, участие в торгах.* Тема 6. Выбор проектной организации. *Критерии выбора проектной организации Заказчиком. Рейтинг проектной организации. Лицензии и разрешения проектной организации.* Тема 7. Контракт, договор на выполнение проектных работ. *Подготовка и заключение контракта (договора). Типовая форма контракта (договора). Техническое задание, календарный план.* Тема 8. Проектная документация. *Состав и содержание проектной документации. Типовые проектные решения. Текстовая часть проекта, графическая часть проекта. Ведомости объемов работ. Трудности использования зарубежной проектной документации.* Тема 9. Рабочая документация. *Состав рабочей документации. Особенности разработки рабочей документации. Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. Выдача технического задания смежным специалистам. Согласование рабочей документации с Заказчиком* Практические занятия: Тема 5. Рабочая документация системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). *Составление листа «Общие данные». Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. Выполнение прочностных расчетов сетей и сооружений водоснабжения (водоотведения). Подготовка технического задания смежным специалистам. Деловая переписка с Заказчиком*
3	Экспертиза проектной документации	Тема 10. Основные этапы экспертизы проектной документации. *Общие положения. Государственная экспертиза. Негосударственная экспертиза. Экологическая экспертиза проекта.* Тема 11. Корректировка проектной документации по замечаниям экспертной организации.

		Порядок внесения изменений в проектную документацию. Ответы на замечания экспертной организации. Повторная отправка проекта на экспертизу Практические занятия Тема 6. Экспертиза проектной документации. *Внесение изменений в проектную документацию: текстовую и графическую часть. Составление ответов на замечания Эксперта*
4	Авторский надзор проектной организации	Тема 12. Положение об авторском надзоре. *Основные термины и определения. Цели и функции авторского надзора.* Тема 13. Внесение изменений в рабочую документацию по результатам авторского надзора. *Порядок внесения изменений в проектную, рабочую документацию*

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.04	Организационно-техническое сопровождение проектных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. **Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (основного уровня) выбора и систематизации информации об объекте проектирования в сфере водоснабжения (водоотведения)	1, 2	Зачет, домашняя работа
Имеет навыки (основного уровня) выбора исходных данных для проектирования систем (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1, 2	Домашняя работа
Имеет навыки (основного уровня) выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию систем (сооружений) водоснабжения	1-4	Зачет, домашняя работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
(водоотведения)		
Имеет навыки (основного уровня) выбора типовых проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	2	Контрольная работа, зачет, домашняя работа
Имеет навыки (основного уровня) подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	2, 3	Домашняя работа
Знает перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (архитектурные решения, конструктивные и объемно-планировочные решения, системы электроснабжения, сети связи, проект организации строительства и пр.) проектов систем водоснабжения и водоотведения	2	Зачет, домашняя работа
Имеет навыки (основного уровня) выбора и сравнения проектных решений систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование	1, 2	Домашняя работа
Имеет навыки (основного уровня) подготовки и оформления текстовой части проектной документации по системам (сооружениям) водоснабжения (водоотведения)	2	Контрольная работа, домашняя работа
Имеет навыки (основного уровня) контроля качества проектов организации строительства систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)	4	Контрольная работа, домашняя работа
Имеет навыки (основного уровня) контроля качества проектов пусконаладочных работ на объектах водоснабжения (водоотведения)	4	Зачет, домашняя работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности

уровня	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. *Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета*

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 7 семестре (все формы обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 7 семестре (все формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Предпроектная подготовка строительства	1.Какие нормативно-технические документы подлежат обязательному учету при проектировании систем водоснабжения и водоотведения (внутренних, наружных)? 2.Какой нормативный документ устанавливает основные требования к проектной и рабочей документации? 3.История проектного дела в России и за рубежом. 4.Перечислите основных участников инвестиционно-строительного процесса. 5. Этапы реализации инвестиционно-строительного процесса. 6.Что включает в себя исходно-разрешительная документация для объекта строительства? 7.Какие показатели (параметры) являются исходными данными для строительства объектов систем водоснабжения и водоотведения? 8.Виды инженерных изысканий для строительства. 9. Основные виды работ при выполнении инженерных изысканий.
2	Проектная подготовка строительства	10.Понятие «тендер» на проектные работы. 11. Подготовка документов, участие в торгах. 12. Критерии выбора проектной организации Заказчиком. 13. Рейтинг проектной организации. 14.Лицензии и разрешения проектной организации. 15.Подготовка и заключение контракта (договора). 16.Типовая форма контракта (договора). 17.Техническое задание. 18.Календарный план. 19.Состав и содержание проектной документации. 20.Типовые проектные решения. 21.Текстовая часть проекта, графическая часть проекта. 22.Ведомости объемов работ. 23.Трудности использования зарубежной проектной документации.

		24.Состав рабочей документации. 25.Особенности разработки рабочей документации. 26.Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. 27.Выдача технического задания смежным специалистам. 28.Согласование рабочей документации с Заказчиком. 29.Что входит в полный комплект проектной документации? 30.Что входит в состав полного комплекта рабочей документации? 31.Шифры разделов проектной документации.
3	Экспертиза проектной документации	32.Общие положения об экспертизе проектной документации. 33.Государственная экспертиза. 34.Негосударственная экспертиза. 35.Экологическая экспертиза проекта. 36.Отличительные особенности государственной и негосударственной экспертизы. 37.Порядок отправки проектной документации на экспертизу. 38.Порядок внесения изменений в проектную документацию. 39.Ответы на замечания экспертной организации. 40.Повторная отправка проекта на экспертизу
4	Авторский надзор проектной организации	41.Основные термины и определения авторского надзора. 42.Цели и функции авторского надзора. 43.Порядок внесения изменений в проектную и рабочую документацию

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашняя работа.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Организационно-техническое сопровождение проектных работ».

Контрольная работа предполагает форму тестирования обучающихся. Примерные (типовые) задания к контрольной работе:

1. Какие сведения в обязательном порядке должна содержать текстовая часть подраздела проектной документации «Система водоснабжения»:

А) Сведения о качестве воды;

Б) Сведения о реагентах, используемых для очистки природной воды;

В) Сведения об арматуре, предусматриваемой в системе водоснабжения.

2. Какие чертежи в обязательном порядке разрабатываются на стадии «Проект» системы водоснабжения (водоотведения):

А) Продольные профили сетей;
Б) Планы сетей;
В) Узлы учета воды.

3. Какие сведения не следует приводить в текстовой части подраздела проектной документации «Система водоотведения»:
А) Сведения о существующих и проектируемых системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод;
Б) решения в отношении ливневой канализации и расчетного объема дождевых стоков;
В) сведения о колодцах на сети водоотведения.

4. В каких единицах измерения в спецификации рабочей документации приводятся трубопроводы наружных сетей водоснабжения (водоотведения):
А) км;
Б) м;
В) шт.

5. В каких единицах измерения в спецификации рабочей документации приводится лакокрасочный материал:
А) кг;
Б) $м^2$;
В) литры.

6. В каком масштабе согласно требованиям ГОСТ 21.704 не рекомендовано выполнять планы сетей водоснабжения (водоотведения) в рабочей документации:
А) 1:500;
Б) 1:100;
В) 1:1000.

7. Схемы наружных напорных сетей водоснабжения (водоотведения) выполняются в масштабе:
А) 1:50;
Б) 1:100;
В) без масштаба.

8. Во время авторского надзора специалисты проектной организации осуществляют:
А) выборочную проверку соответствия производимых строительно-монтажных работ проектной и рабочей документации, требованиям нормативно-технических документов;
Б) выборочный контроль качества и соблюдения технологии производства работ, связанных с обеспечением надежности, прочности, устойчивости и долговечности конструкций и монтажа технологического и инженерного оборудования;
В) проверку качества всего оборудования, изделий и материалов, применяемых при строительстве объекта.

Тематика домашней работы:
1. Организационно-техническое сопровождение проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) на стадии «Проект»;
2. Организационно-техническое сопровождение проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) на стадии «Рабочая документация».

Состав типового домашнего:

В рамках курсовой работы студент должен подробно описать этапы проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) на стадии «проект» или «рабочая документация». Курсовая работа включает в себя расчетно-текстовую часть, дополненную (при необходимости) графической частью.

В курсовой работе «Организационно-техническое сопровождение проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) на стадии «Проект» должны быть разобраны следующие пункты:

1. Составление перечня необходимых исходных данных для проектирования;
2. Формирование запросов на получение технических условий для подключения проектируемого объекта к сетям водоснабжения и водоотведения;
3. Анализ полученных данных в виде частных технических заданий от разработчиков технологических решений;
4. Описание порядка разработки проектной документации;
5. Согласование проектной документации с Заказчиком;
6. Согласование проектной документации в Экспертизе (Государственная/Негосударственная);
8. Согласование технических решений с ресурсоснабжающей организацией (при необходимости).

В домашней работе «Организационно-техническое сопровождение проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) на стадии «Рабочая документация» должны быть разобраны следующие пункты:

1. Аудит проектной документации, получившей положительное заключение экспертизы;
2. Составление перечня необходимых исходных для проектирования для разработки РД;
3. Формирование запросов для обновления технических условий на подключение к сетям водоснабжения и водоотведения (при необходимости);
4. Анализ исходно-разрешительной документации;
5. Описание порядка разработки рабочей документации комплектов «Система водоснабжения», «Система водоотведения»;
6. Согласование РД с Заказчиком, Застройщиком, Техническим Заказчиком, другими организациями в соответствии с требованиями ТУ (при необходимости);
7. Авторский надзор за строительством.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.04	Организационно-техническое сопровождение проектных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов, В. А. Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. А. Орлов. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 157 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 157 (12 назв.). - ISBN 978-5-8114-1584-7	15
2	Ширшиков, Б. Ф. Организация, планирование и управление строительством : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 270102 "Промышленное и гражданское строительство" направления 270100 - "Строительство" / Б. Ф. Ширшиков. - Москва : Изд-во АСВ, 2012. - 528 с. : ил., табл., [2] л. цв. ил. - Библиогр.: с. 528. - ISBN 978-5-93093-874-6	132
3	Липсиц, И. В. Инвестиционный анализ. Подготовка и оценка инвестиций в реальные активы : учебник для бакалавров / И. В. Липсиц, В. В. Коссов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 320 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 263-265 (40 назв.). ISBN 978-5-16-004656-3	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Проектирование системы горячего водоснабжения жилого многоквартирного дома : учебно-методическое пособие / Д. Н. Ватузов, С. М. Пуринг, Ю. Э. Демина, Г. И. Титов. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 67 с. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/111712.html
2	Лямаев, Б. Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий : учебное пособие / Б. Ф. Лямаев, В. И. Кириленко, В. А. Нелюбов. - 2-е изд. Санкт-Петербург : Политехника, 2020. - 305 с. — ISBN 978-5-7325-1091-1.- Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMAR	https://www.iprbookshop.ru/94837.html
3	Зайченко, Л. Г. Водоотведение. Канализационные сети : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» всех форм обучения / Л. Г. Зайченко, Н. И. Григоренко, А. В. Могукало - Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. - 98 с.- Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/93857.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.04	Организационно-техническое сопровождение проектных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.04.04	Организационно-техническое сопровождение проектных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.323 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	"K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)"
Ауд.303 «В» УЛБ Лаборатория анализа осадков природных и сточных вод. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории анализа осадков природных и сточных вод	"Доска 3-х элементная.3000*1000 Монитор 22 0* ЖК (LCD) (10 шт.) Печь муфельная СНОЛ 1,6.2,5/9-И3 Системный блок компьютера в сборе (10 шт.)"	"7-zip (СРПО (не требуется); OpL) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AutoCAD [2021](Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50](ЗАОСофтлайн №000337 от 22.03.2006) NanotechROCAD(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ROSA(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Winflows(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, ADT](OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ZuluDrain 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ZuluGIS 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ZuluHydro 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.301 «В» УЛБ Лаборатория эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	"Web-камера Logitech Весы ВЛР-1000 аналитические механические Доска аудиторная под мел 3000*1000 Компьютер тип 1 (монитор Samsung Sync Master E1920+Системный блок Kraftway KC38 Компьютер Тип № 1 Принтер тип 1 HP LJ P2055dn Принтер*SAMSUNG* Радиаторы Телевизор LG CT-29 "	"DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)"
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	(2 шт.)	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01	Нейросети и искусственный интеллект

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
старший преподаватель	-	Пиляй Андрей Игоревич

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Нейросети и искусственный интеллект» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области методов синтеза нейронных сетей и их практического применения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать и согласовывать содержание аналитических работ в профессиональной сфере с использованием технологий больших данных	ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных
	ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	**Знает** особенности построения алгоритма на базе, различных по характеру связи, искусственных нейронных сетей для решения задач строительной сферы с использованием технологий больших данных **Знает** особенности построения алгоритма, с учетом обучения нейронной сети, для решения задач строительной сферы с использованием технологий больших данных **Имеет навыки (начального уровня)** выбора наиболее подходящей, по характеру связей, нейронной сети, для реализации алгоритма решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных **Имеет навыки (начального уровня)** построения алгоритма на базе, различных по характеру связи, искусственных нейронных сетей, для решения задач строительной сферы с использованием технологий больших данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	**Знает** операции для выполнения первичного анализа исходных данных с возможностью их реализации при помощи нейронных сетей **Имеет навыки (начального уровня)** создавать алгоритм выполнения первичного анализа данных на основе нейросетей и систем искусственного интеллекта **Имеет навыки (начального уровня)** базовой реализации алгоритм выполнения первичного анализа данных на основе нейросетей и систем искусственного интеллекта

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Применения нейронных сетей	8	6			6		63	9	*Домашнее задание р.1-4, Контрольное задание по КоП р.1-2*
2	Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	8	6			6				
3	Классификация нейронных сетей	8	4			4				
4	Виды нейронных сетей	8	2			2				
	Итого:	8	18			18		63	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Применения нейронных сетей	8	2			2		89	9	*Домашнее задание р.1-4, Контрольное задание по КоП р.1-2*
2	Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	8				2				
3	Классификация нейронных сетей	8				2				

4	Виды нейронных сетей	8				2				
	Итого:	8	2			8		89	9	*Зачет*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Применения нейронных сетей	8				1		93	9	*Домашнее задание р.1-4, Контрольное задание по КоП р.1-2*
2	Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	8				1				
3	Классификация нейронных сетей	8				2				
4	Виды нейронных сетей	8				2				
	Итого:	8				6		93	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции
Форма обучения -очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекционных занятий
1	Применения нейронных сетей	1.1Распознавание образов и классификация 1.2Принятие решений и управление 1.3Кластеризация 1.4Прогнозирование 1.5Аппроксимация 1.6Сжатие данных и ассоциативная память 1.7Анализ данных 1.8Оптимизация
2	Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	2.1Сбор данных для обучения 2.2Выбор топологии сети 2.3Экспериментальный подбор характеристик сети 2.4Экспериментальный подбор параметров обучения 2.5Обучение сети 2.6Проверка адекватности обучения
3	Классификация нейронных сетей	Классификация нейронных сетей 3.1 по типу входной информации 3.2 по характеру обучения 3.3 по характеру настройки синапсов 3.4 по времени передачи сигнала 3.5 по характеру связей
4	Виды нейронных сетей	4.1Нейронные сети прямого распространения

		4.2Рекуррентные нейронные сети 4.3Радиально-базисные функции 4.4Самоорганизующиеся карты

Форма обучения -очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекционных занятий
1	Применения нейронных сетей	Знакомство со структурой и содержанием дисциплины, формами контроля, порядком их выполнения и сдачи.
2	Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	
3	Классификация нейронных сетей	
4	Виды нейронных сетей	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерных практикумов
1	Применения нейронных сетей	1.1Распознавание образов и классификация 1.2Принятие решений и управление 1.3Кластеризация 1.4Прогнозирование 1.5Аппроксимация 1.6Сжатие данных и ассоциативная память 1.7Анализ данных 1.8Оптимизация
2	Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	2.1Сбор данных для обучения 2.2Выбор топологии сети 2.3Экспериментальный подбор характеристик сети 2.4Экспериментальный подбор параметров обучения 2.5Обучение сети 2.6Проверка адекватности обучения
3	Классификация нейронных сетей	Классификация нейронных сетей 3.1 по типу входной информации 3.2 по характеру обучения 3.3 по характеру настройки синапсов 3.4 по времени передачи сигнала 3.5 по характеру связей
4	Виды нейронных сетей	4.1Нейронные сети прямого распространения 4.2Рекуррентные нейронные сети 4.3Радиально-базисные функции 4.4Самоорганизующиеся карты

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерных практикумов
1	Применения нейронных сетей	1.1Распознавание образов и классификация 1.2Принятие решений и управление

		1.3Кластеризация 1.4Прогнозирование
2	Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	2.1Сбор данных для обучения 2.2Выбор топологии сети 2.3Экспериментальный подбор характеристик сети 2.4Экспериментальный подбор параметров обучения
3	Классификация нейронных сетей	Классификация нейронных сетей 3.1 по типу входной информации 3.2 по характеру обучения 3.3 по характеру настройки синапсов 3.4 по времени передачи сигнала
4	Виды нейронных сетей	4.1Нейронные сети прямого распространения 4.2Рекуррентные нейронные сети

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерных практикумов
1	Применения нейронных сетей	1.1Распознавание образов и классификация 1.2Кластеризация 1.3Прогнозирование
2	Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	2.1Сбор данных для обучения 2.2Выбор топологии сети
3	Классификация нейронных сетей	Классификация нейронных сетей
4	Виды нейронных сетей	4.1Нейронные сети прямого распространения 4.2Рекуррентные нейронные сети

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Применения нейронных сетей	1.1 Системы компьютерного зрения 1.2 Задачи в строительстве, подразумевающие возможность использования искусственного интеллекта
2	Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	2.1 Виды обучения нейронной сети 2.2 Генетический алгоритм, как способ

		обучения 2.3 Дата-сеты и их виды
3	Классификация нейронных сетей	3.1 Однослойные, многослойные нейронные свети
4	Виды нейронных сетей	3.1 Соотношение различных задач с видами нейронных сетей

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Применения нейронных сетей	1.3 Системы компьютерного зрения 1.4 Задачи в строительстве, подразумевающие возможность использования искусственного интеллекта 1.5 Распознавание образов и классификация 1.6 Принятие решений и управление 1.7 Кластеризация 1.8 Прогнозирование 1.9 Аппроксимация 1.10 Сжатие данных и ассоциативная память 1.11 Анализ данных 1.12 Оптимизация
2	Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	2.1Сбор данных для обучения 2.2Выбор топологии сети 2.3Экспериментальный подбор характеристик сети 2.4Экспериментальный подбор параметров обучения 2.5Обучение сети 2.6Проверка адекватности обучения 2.7 Виды обучения нейронной сети 2.8 Генетический алгоритм, как способ обучения 2.8 Дата-сеты и их виды
3	Классификация нейронных сетей	3.1 Однослойные, многослойные нейронные сети 3.2. Классификация нейронных сетей • по типу входной информации • по характеру обучения • по характеру настройки синапсов • по времени передачи сигнала • по характеру связей
4	Виды нейронных сетей	4.1Нейронные сети прямого распространения 4.2Рекуррентные нейронные сети 4.3Радиально-базисные функции 4.4Самоорганизующиеся карты 4.5Соотношение различных задач с видами нейронных сетей

Форма обучения –заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Применения нейронных сетей	1.1 Системы компьютерного зрения 1.2 Задачи в строительстве, подразумевающие возможность использования искусственного интеллекта 1.3 Распознавание образов и классификация 1.4 Принятие решений и управление 1.5 Кластеризация 1.6 Прогнозирование 1.7 Аппроксимация 1.8 Сжатие данных и ассоциативная память 1.9 Анализ данных 1.10 Оптимизация
2	Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	2.1Сбор данных для обучения 2.2Выбор топологии сети 2.3Экспериментальный подбор характеристик сети 2.4Экспериментальный подбор параметров обучения 2.5Обучение сети 2.6Проверка адекватности обучения 2.7 Виды обучения нейронной сети 2.8 Генетический алгоритм, как способ обучения 2.8 Дата-сеты и их виды
3	Классификация нейронных сетей	3.1 Однослойные, многослойные нейронные сети 3.2. Классификация нейронных сетей • по типу входной информации • по характеру обучения • по характеру настройки синапсов • по времени передачи сигнала • по характеру связей
4	Виды нейронных сетей	4.1Нейронные сети прямого распространения 4.2Рекуррентные нейронные сети 4.3Радиально-базисные функции 4.4Самоорганизующиеся карты 4.5Соотношение различных задач с видами нейронных сетей

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные Основы искусственного интеллекта и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01	Нейросети и искусственный интеллект

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает особенности построения алгоритма на базе, различных по характеру связи, искусственных нейронных сетей для решения задач строительной сферы с использованием технологий больших данных	1,2	*Домашнее задание, Контрольное задание по КоП, Зачет*
Знает особенности построения алгоритма, с учетом обучения нейронной сети, для решения задач строительной сферы с использованием технологий больших данных	1,2	*Домашнее задание, Контрольное задание по КоП, Зачет*

Имеет навыки (начального уровня) выбора наиболее подходящей, по характеру связей, нейронной сети, для реализации алгоритма решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных	3,4	*Тестирование, Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) построения алгоритма на базе, различных по характеру связи, искусственных нейронных сетей, для решения задач строительной сферы с использованием технологий больших данных	1,2	*Домашнее задание, Контрольное задание по КоП, Зачет*
Знает операции для выполнения первичного анализа исходных данных с возможностью их реализации при помощи нейронных сетей	1,2,4	*Тестирование, Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) создавать алгоритм выполнения первичного анализа данных на основе нейросетей и систем искусственного интеллекта	1,2,4	*Домашнее задание, Контрольное задание по КоП, Зачет*
Имеет навыки (начального уровня) базовой реализации алгоритм выполнения первичного анализа данных на основе нейросетей и систем искусственного интеллекта	1,2	*Домашнее задание, Контрольное задание по КоП, Зачет*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёт в 8 семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 8 семестре (очная/очно-заочная/заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Применения нейронных сетей	1. Биологические аспекты нервной деятельности. 2. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом. 3. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети. 4. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. 5. Алгоритмы обучения, основанные на использовании метода сопряженных градиентов. 6. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений. 8. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем. 10. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.
2	Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	11. Применение радиальных базисные сетей для классификации векторов и аппроксимации функций. 13. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций. 15. Решение задач классификации на основе подсчёта вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам. 17. Применение самоорганизующихся слоев для исследования топологической структуры данных, их объединением в кластеры (группы) и распределением по классам. 19. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов 22. Построения сетей управления движущимися объектами. 23. Построения систем технического зрения и решения других динамических задача. 25. Применение сетей Хопфилда для решения задач распознавания образов и создания ассоциативной памяти. 26. Применение нейронных сетей для проектирования систем управления динамическими процессами
3	Классификация нейронных сетей	7. Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу-Хоффа. 9. Радиальные базисные сети общего вида. 12. Радиальные базисные сети типа GRNN. 14. Радиальные базисные сети типа PNN.

		20. Самоорганизующихся LVQ-сети. Архитектуры самоорганизующихся нейронных сетей типа LVQ и специальные функции для их создания, настройки весов и обучения.
4	Виды нейронных сетей	16. Самоорганизующихся слои Кохонена. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоев Кохонена и специальные функции для их создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения. 18. Самоорганизующихся карты Кохонена. 21. Рекуррентные нейронные сети Элмана. 24. Архитектуры рекуррентных нейронных сетей Хопфилда и специальные функции для их создания, взвешивания входов, накопления и активизации.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольное задание по КоП;
- домашнее задание.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольное задание по КоП

Тема: «Создание системы искусственного интеллекта помощи нейронных сетей»

Содержание:

1. Сбор данных для обучения
2. Выбор топологии сети
3. Экспериментальный подбор характеристик сети
4. Экспериментальный подбор параметров обучения
5. Обучение сети
6. Проверка адекватности обучения

Пример задачи:
Реализаций нейронной сети

```
import numpy as np

INPUT_DIM = 4 # количество входных значений (4 признака)
OUT_DIM = 3 # количество выходных значений (3 класса)
H_DIM = 5 # количество нейронов в первом слое

x = np.random.random(INPUT_DIM) # чтобы вычислить выход нашей нейронной сети,
```

```
# нам нужен входной вектор x и веса,
# он временно задается как случайный вектор, взят из нормального распределения

# далее нам нужны 2 матрицы весов и 2 вектора смещения
# т.к. в данном случае рассматриваются 2 слоя.
# временно в качестве заглушки используются случайные матрицы и векторы

W1 = np.random.randn(INPUT_DIM, H_DIM) # для первого слоя матрица весов будет иметь
# размерность INPUT_DIM(количество строк) на H_DIM(количество столбцов)
b1 = np.random.randn(H_DIM) # размерность вектора смещения равна количеству нейронов
# в нашем полносвязном слое H_DIM

# аналогично для второго слоя
W2 = np.random.randn(H_DIM, OUT_DIM) # матрица H_DIM на OUT_DIM
b2 = np.random.randn(OUT_DIM) # смещение OUT_DIM

# Этап описание кода вычислений нашей нейросети, это называют
# forward propagation (прямое распространение) или inference
# используются те же обозначения что и раньше
def relu(t):  # функция relu по определению это максимум из пришедшего значения и 0
    return np.maximum(t, 0) # relu должна быть применена
    # для каждого значения в нашем векторе t
    # и т.к. мы используем функцию maximum из NumPy(np.) мы автоматом получаем поэлементное
    # вычисление этой функции т.е. в relu можно подавать не число а целый вектор
    # на выходе - тоже вектор
def softmax(t):  # функция вычисляется в 2 действия
    out = np.exp(t) # сначала ко всем элементам вектора применяется экспонента
    # получаем вектор из экспонент
    return out / np.sum(out) # затем просто нормируем его, т.е. делим на сумму
def predict(x): # для удобства код оборачивается в функцию predict, что-бы упростить вызов для x
# для начала необходимо умножить вектор x на матрицу w1
# в python есть несколько способов это сделать
    t1 = x @ W1 + b1 # оператор @ - это один из способов умножить 2 матрицы
# или умножить матрицу на ветор
# конец линейной части и начало нелинейной
    h1 = relu(t1) # relu - это наша функция активации она описывается самостоятельно (28 строка)
# пишем второй слой
    t2 = h1 @ W2+ b2
# а теперь получим вектор вероятности с помощью функции softmax
    z = softmax(t2) # softmax описывается самостоятельно (34 строка)
    return z
probs = predict(x) # функция predict возвращает вектор из 3 вероятностей
# а мы хотим выбрать один класс, в котором нейросеть уверена больше всего
# т.е. с максимальной вероятностью
pred_class = np.argmax(probs) # получим индекс этого класса с помощью функции argmax
```

```
# т.е. это индекс элемента вектора, где достигается максимум (0,1 или 2 в нашем случае)
class_names = ['A', 'B', 'C'] # указываем то, что классифицируем, наши классы - (A, B, C)
# находится индекс класса
print('Predicted class:', class_names[pred_class]) # выводится ответ
# в случае со случайным входом и случайными весами - ответ тоже случайный
```

Домашнее задание у обучающихся проходит в виде прохождения тестирования по разделам дисциплины. Примеры вопросов:

1. **Сетью без обратных связей называется сеть,**
    a. все слои которой соединены иерархически
    b. **(Правильный ответ)** у которой нет синаптических связей, идущих от выхода некоторого нейрона к входам этого же нейрона или нейрона из предыдущего слоя
    c. у которой есть синаптические связи

2. **Какие сети характеризуются отсутствием памяти?**
    a. однослойные
    b. многослойные
    c. с обратными связями
    d. **(Правильный ответ)** без обратных связей

3. **Входом персептрона являются:**
    a. **(Правильный ответ)** вектор, состоящий из действительных чисел
    b. значения 0 и 1
    c. вектор, состоящий из нулей и единиц
    d. вся действительная ось (-?;+?)

4. **Теорема о двухслойности персептрона утверждает, что:**
    a. в любом многослойном персептроне могут обучаться только два слоя
    b. способностью к обучению обладают персептроны, имеющие не более двух слоев
    c. **(Правильный ответ)** любой многослойный персептрон может быть представлен в виде двухслойного персептрона

5. **Обучением называют:**
    a. процедуру вычисления пороговых значений для функций активации
    b. процедуру подстройки сигналов нейронов
    c. **(Правильный ответ)** процедуру подстройки весовых значений

6. Нейронная сеть является обученной, если:

a. при подаче на вход некоторого вектора сеть будет выдавать ответ, к какому классу векторов он принадлежит
b. **(Правильный ответ)** при запуске обучающих входов она выдает соответствующие обучающие выходы
c. алгоритм обучения завершил свою работу и не зациклился

7. Подаем на вход персептрона вектор a. В каком случае весовые значения нужно уменьшать?

a. всегда, когда на выходе 1
b. **(Правильный ответ)** если на выходе 1, а нужно 0
c. если сигнал персептрона не совпадает с нужным ответом
d. если на выходе 0, а нужно 1

8. Алгоритм обратного распространения заканчивает свою работу, когда:

a. величина ? становится ниже заданного порога
b. величина ?w для каждого нейрона становится ниже заданного порога
c. **(Правильный ответ)** сигнал ошибки становится ниже заданного порога

9. Если сеть имеет очень большое число нейронов в скрытых слоях, то:

a. время, необходимое на обучение сети, минимально
b. **(Правильный ответ)** возможно переобучение сети
c. сеть может оказаться недостаточно гибкой для решения поставленной задачи

10. Если сеть содержит два промежуточных слоя, то она моделирует:

a. по одной выпуклой «взвешенности» для каждого скрытого элемента первого слоя
b. по одному «сигмовидному склону» для каждого скрытого элемента
c. **(Правильный ответ)** по одной выпуклой «взвешенности» для каждого скрытого элемента второго слоя
d. одну выпуклую «взвешенность»

11. Если в алгоритме обучения сети встречного распространения на вход сети подается вектор x, то желаемым выходом является

a. вектор y, являющийся эталоном для всех векторов, сходных с вектором x
b. двоичный вектор, интерпритирующий номер класса, которому принадлежит вектор x
c. **(Правильный ответ)** сам вектор x

12. Алгоритм обучения персептрона является:

a. **(Правильный ответ)** алгоритмом «обучения с учителем»

b. алгоритмом «обучения без учителя»

13. Можем ли мы за конечное число шагов после запуска алгоритма обучения персептрона сказать, что персептрон не может обучиться данной задаче?

a. нет
b. **(Правильный ответ)** да
c. в зависимост от задачи

14. Все ли нейроны многослойного персептрона возможно обучить?

a. только нейроны первого слоя
b. да
c. **(Правильный ответ)** только нейроны последнего слоя

15. Искусственный нейрон

a. **(Правильный ответ)** имитирует основные функции биологического нейрона
b. по своей функциональности превосходит биологический нейрон
c. является моделью биологического нейрона

16. Активационной функцией называется:

a. функция, суммирующая входные сигналы нейрона
b. **(Правильный ответ)** функция, вычисляющая выходной сигнал нейрона
c. функция, распределяющая входные сигналы по нейронам
d. функция, корректирующая весовые значения

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовых работ

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01	Нейросети и искусственный интеллект

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 55 с. — ISBN 978-5-7264-2017-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/101841.html
2	Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети : учебное пособие / А. И. Павлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 190 с. — ISBN 978-5-4497-1165-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/108228.html
3	Яхъяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхъяева. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с. — ISBN 978-5-4497-0665-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/97552.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01	Нейросети и искусственный интеллект

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01	Нейросети и искусственный интеллект

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.02	Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н., доцент	Лосев К.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в управлении инженерными данными строительной сферы через понимание процессов информационного моделирования зданий и сооружений в их жизненном цикле.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способен разрабатывать и применять структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла	ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства
	ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства
	ПК-2.3. Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства
	ПК-2.4. Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	**Знает** онтологические связи между информационным моделированием, средой общих данных и жизненным циклом технического объекта. **Знает** задачи информационной поддержки зданий/сооружений на уровне инженерных данных в жизненном цикле. **Имеет навыки** (начального уровня) информационной поддержки зданий/сооружений в жизненном цикле. **Имеет навыки** (начального уровня) алгоритмизации взаимосвязей инженерных данных и процессов информационного моделирования.
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	**Знает** основы моделей и разновидности систем управления инженерными данными. **Имеет навыки** (начального уровня) создания инфографических отображений информационной модели (видов технической документации) для разделов архитектурно-строительного проекта.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3. Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства	**Знает** виды чертежей и способы создания чертежей из информационной модели объекта капитального строительства. **Имеет навыки** (начального уровня) по созданию чертежей и спецификаций с помощью отечественной системы информационного моделирования
ПК-2.4. Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства	**Знает** наименования информационных систем, позволяющих проверять цифровые информационные модели на геометрические коллизии. **Имеет навыки** (начального уровня) работы с интерфейсом систем управления инженерными данными и систем информационного моделирования.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Жизненные циклы продукции в строительстве	8	4			4		63	9	*Домашнее задание р.1-3*
2	Инженерные данные в жизненном цикле	8	6			6				

	продукции									*Контрольное задание по КоП р.3*
3	Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	8	8			8				
	Итого:	8	18			18		63	9	Зачет

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Жизненные циклы продукции в строительстве	8	2					93	9	*Домашнее задание р.1-3* *Контрольное задание по КоП р.3*
2	Инженерные данные в жизненном цикле продукции	8				2				
3	Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	8				6				
	Итого:	8	2			8		89	9	Зачет

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Жизненные циклы продукции в строительстве	8						93	9	*Домашнее задание р.1-3* *Контрольное задание по КоП р.3*
2	Инженерные данные в жизненном цикле продукции	8				2				
3	Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	8				4				
	Итого:	8				6		93	9	Зачет

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Жизненные циклы продукции в строительстве	Основные понятия предметной области. Онтология предметной области дисциплины Управление инженерными данными в жизненном цикле продукции в строительстве. Жизненный цикл изделия. Виды продукции в строительстве. Виды жизненных циклов продукции в строительстве. Отличительные особенности жизненного цикла изделия в машиностроении и в строительной сфере.
2	Инженерные данные в жизненном цикле продукции	Инженерные данные Vs. проектные данные Связь технологических инноваций и инженерных данных Среда общих данных. Информационная модель зданий и сооружений. Системы управления инженерными данными. Системы информационной поддержки изделия Международная нормативно-техническая документация. Зарубежные и международные стандарты. Отечественная нормативно-техническая документация. Стандарты. Своды правил.
3	Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	Основные модели построения систем управления инженерными данными. Основные модели построения систем информационного моделирования. Отечественные и зарубежные системы управления инженерными данными. Отечественные и зарубежные системы информационного моделирования. Эксперимент в моделировании.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Жизненные циклы продукции в строительстве	Основные понятия предметной области. Онтология предметной области дисциплины Управление инженерными данными в жизненном цикле продукции в строительстве. Жизненный цикл изделия.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом.

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Жизненные циклы продукции в строительстве	Работа в Интернете с информационными потоками. Построение семантической сети терминологии дисциплины. Построение связей между жизненными циклами продукции в строительстве Анализ объёма инженерных данных учебной информационной модели здания
2	Инженерные данные в жизненном цикле продукции	Работа в Интернете с информационными потоками. Нахождение и формирование структуры (графа) общих нормативных документов по теме дисциплины, действующих в разных странах. Инфографическое описание действующего отечественного нормативного документа. Моделирование среды общих данных на стадии жизненного цикла.
3	Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	Структура цифровой информационной модели и инженерные данные Среда общих данный в системе информационного моделирования. Геометрические и семантические атрибуты в процессах информационного моделирования. Расширение функциональности систем управления и проектирования в строительстве. Обзор отечественных систем управления инженерными данными. Обзор отечественных систем информационного моделирования. Изучение процессов и технологии информационного моделирования в отечественной системе моделирования в строительстве.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
2	Инженерные данные в жизненном цикле продукции	Работа в Интернете с информационными потоками. Нахождение и формирование структуры (графа) общих нормативных документов по теме дисциплины, действующих в разных странах.
3	Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	Среда общих данный в системе информационного моделирования. Геометрические и семантические атрибуты в процессах информационного моделирования. Расширение функциональности систем управления и проектирования в строительстве. Обзор отечественных систем управления инженерными данными. Обзор отечественных систем информационного моделирования.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
2	Инженерные данные в жизненном цикле продукции	Работа в Интернете с информационными потоками. Нахождение и формирование структуры (графа) общих нормативных документов по теме дисциплины, действующих в разных странах.
3	Процессы информационного	Геометрические и семантические атрибуты в процессах информационного моделирования.

	моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	Обзор отечественных систем управления инженерными данными. Обзор отечественных систем информационного моделирования.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Жизненные циклы продукции в строительстве	Жизненные циклы продукции как технических объектов и инновации, как социального процесса.
2	Инженерные данные в жизненном цикле продукции	Сравнение отечественного и зарубежных подходов к нормированию управления инженерными данными в жизненном цикле.
3	Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	Сравнительный анализ систем информационного моделирования Технический эксперимент в информационном моделировании

Фома обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Жизненные циклы продукции в строительстве	Жизненные циклы продукции как технических объектов и инновации, как социального процесса. Виды продукции в строительстве. Виды жизненных циклов продукции в строительстве. Отличительные особенности жизненного цикла изделия в машиностроении и в строительной сфере. Работа в Интернете с информационными потоками. Построение семантической сети терминологии дисциплины. Построение связей между жизненными циклами продукции в строительстве Анализ объёма инженерных данных учебной информационной модели здания
2	Инженерные данные в жизненном цикле продукции	Инженерные данные Vs. проектные данные Связь технологических инноваций и инженерных данных Среда общих данных. Информационная модель зданий и сооружений. Системы управления инженерными данными. Системы информационной поддержки изделия Международная нормативно-техническая документация. Зарубежные и международные стандарты. Отечественная нормативно-техническая

		документация. Стандарты. Своды правил. Сравнение отечественного и зарубежных подходов к нормированию управления инженерными данными в жизненном цикле. Инфографическое описание действующего отечественного нормативного документа. Моделирование среды общих данных на стадии жизненного цикла.
3	Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	Основные модели построения систем управления инженерными данными. Основные модели построения систем информационного моделирования. Отечественные и зарубежные системы управления инженерными данными. Отечественные и зарубежные системы информационного моделирования. Эксперимент в моделировании. Сравнительный анализ систем информационного моделирования Технический эксперимент в информационном моделировании Структура цифровой информационной модели и инженерные данные Изучение процессов и технологии информационного моделирования в отечественной системе моделирования в строительстве

Фома обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Жизненные циклы продукции в строительстве	Жизненные циклы продукции как технических объектов и инновации, как социального процесса. Виды продукции в строительстве. Виды жизненных циклов продукции в строительстве. Отличительные особенности жизненного цикла изделия в машиностроении и в строительной сфере. Работа в Интернете с информационными потоками. Построение семантической сети терминологии дисциплины. Построение связей между жизненными циклами продукции в строительстве Анализ объёма инженерных данных учебной информационной модели здания
2	Инженерные данные в жизненном цикле продукции	Инженерные данные Vs. проектные данные Связь технологических инноваций и инженерных данных Среда общих данных. Информационная модель зданий и сооружений. Системы управления инженерными данными. Системы информационной поддержки изделия Международная нормативно-техническая документация. Зарубежные и международные стандарты. Отечественная нормативно-техническая документация. Стандарты. Своды правил. Сравнение отечественного и зарубежных подходов к

		нормированию управления инженерными данными в жизненном цикле. Инфографическое описание действующего отечественного нормативного документа. Моделирование среды общих данных на стадии жизненного цикла.
3	Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	Основные модели построения систем управления инженерными данными. Основные модели построения систем информационного моделирования. Отечественные и зарубежные системы управления инженерными данными. Отечественные и зарубежные системы информационного моделирования. Эксперимент в моделировании. Сравнительный анализ систем информационного моделирования Технический эксперимент в информационном моделировании Структура цифровой информационной модели и инженерные данные Изучение процессов и технологии информационного моделирования в отечественной системе моделирования в строительстве

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.02	Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает онтологические связи между информационным моделированием, средой общих данных и жизненным циклом технического объекта	1	Домашнее задание, Зачёт
Имеет навыки (начального уровня) алгоритмизации взаимосвязей инженерных данных и процессов информационного моделирования.	3	Контр. задание по КоП
Имеет навыки (начального уровня) информационной поддержки зданий/сооружений в жизненном цикле.	3	Контр. задание по КоП, Зачет
Знает задачи информационной поддержки	1	Домашнее задание,

зданий/сооружений на уровне инженерных данных в жизненном цикле.		Зачёт
Знает основы моделей и разновидности систем управления инженерными данными.	2	Домашнее задание, Зачёт
Имеет навыки (начального уровня) создания инфографических отображений информационной модели (видов технической документации) для разделов архитектурно-строительного проекта.	2, 3	Домашнее задание, Контр. задание по КоП
Знает виды чертежей и способы создания чертежей из информационной модели объекта капитального строительства.	3	Контр. задание по КоП, Зачет
Имеет навыки (начального уровня) по созданию чертежей и спецификаций с помощью отечественной системы информационного моделирования	3	Контр. задание по КоП, Зачет
Знает наименования информационных систем, позволяющих проверять цифровые информационные модели на геометрические коллизии.	2	Домашнее задание, Зачёт
Имеет навыки (начального уровня) работы с интерфейсом систем управления инженерными данными и систем информационного моделирования.	2, 3	Домашнее задание, Контр. задание по КоП

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выполнения заданий, решения задач по указанной методике
	Навыки анализа и проверки результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет в 8 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения):

№	Наименование раздела	Типовые вопросы/задания

	дисциплины	
1	Жизненные циклы продукции в строительстве	1. Какие виды продукции в строительстве вам известны? 2. Изобразите схематично минимальную структура жизненного цикла здания и сооружения. 3. Изобразите схематично структуру жизненного цикла зданий и сооружений, описанную в СП 333.1325800.2020 4. В чем разница между стадиями и этапами жизненного цикла? 5. Любое ли существующее сегодня здание или сооружение имеет свой жизненный цикл?
2	Инженерные данные в жизненном цикле продукции	1. Какой термин одновременно описывает требование к инженерных данным и задаёт область их существования в жизненном цикле? 2. Назовите основные критерии, отличающие системы управления инженерными данными от иной информационной системы. 3. Каковы отличительные характеристики современной системы управления инженерными данными? 4. Сколько можно выделить уровней в организации среды общих данных и как эти уровни связаны с действующими лицами жизненного цикла здания? 5. Приведите примеры отечественных систем управления инженерными данными в строительстве.
3	Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	1. Как можно классифицировать процессы информационного моделирования в строительстве? 2. Приведите примеры отечественных систем информационного моделирования в строительстве. 3. Какие критерии влияют на этапы и их последовательность в процессах информационного моделирования, реализуемых в различных системах информационного моделирования?

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- домашнее задание;
- контрольное задание по КоП.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Пример домашних заданий в 8 семестре (очная форма обучения).

1.Провести краткий обзор и сравнительный анализ систем информационного моделирования по заданным преподавателем критериям (5-7 критериев)

2. Провести исследование онтологических связей между информационным моделированием, средой общих данных и жизненным циклом технического объекта.

3. Сделать обзор задач информационной поддержки зданий/сооружений на уровне инженерных данных в жизненном цикле, а также моделей и разновидностей систем управления инженерными данными.

4.Провести краткий обзор и сравнительный анализ систем управления инженерными данными по заданным преподавателем критериям (5-7 критериев) с дополнительным описание тех из них, которые позволяют проверять цифровые информационные модели на геометрические коллизии.

5.Провести обзор примеров интеграции отечественных систем информационного моделирования и систем управления инженерными данными между собой (представить обзор не менее 3 примеров интеграции систем).

Примеры контрольных заданий по КоП в 8 семестре (очная форма обучения).

1. Продемонстрировать процесс введения внешнего документа в среду общих данных на примере отечественной системы управления инженерными данными.

2. Продемонстрировать процесс выдачи задания сотруднику в рамках коллективной разработки модели через среду общих данных на примере отечественной системы управления инженерными данными.

3. Продемонстрировать процесс получения отчёта о работе группы при коллективном информационном моделировании на примере отечественной системы управления инженерными данными.

4. Продемонстрировать процесс создания стилей объекта моделирования на примере отечественной системы информационного моделирования

5. Продемонстрировать процесс введения и управления цифровой информационной моделью в среду общих данных на примере отечественной системы информационного моделирования.

6. Продемонстрировать процесс получения чертежей и спецификаций из цифровой информационной модели на примере отечественной системы информационного моделирования.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов, определений, понятий. Допускает неточности	Знает термины и определения. Допускает неточности формулировок, но самостоятельно

	формулировок при ответе на все вопросы зачёта. Не может исправить неточности без помощи преподавателя	исправляет неточности.
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основных закономерностей, соотношений, принципов. Допускает неточности формулировок при ответе на все вопросы зачёта. Не может исправить неточности без помощи преподавателя	Знает основные закономерности, соотношения, принципы. Допускает неточности формулировок, но самостоятельно исправляет неточности.
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	В Личный Кабинет Студента (ЛКС) не выложены все требуемые программой работы. Выложенные в ЛКС работы имеют статус «На доработку»	В ЛКС выложены все требуемые программой работы. Все выложенные в ЛКС работы имеют статус «К защите»
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не может дополнить ответ или исправить неточности ответа без помощи преподавателя	Самостоятельно может дополнить ответ или исправить неточности ответа.
Правильность ответов на вопросы	Все ответы обучающегося имеют неточности, явные или грубые ошибки.	Большинство ответов не имеет неточностей. Ответы не имеют явных или грубых ошибок.
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Ответы обучающегося нечёткие и неуверенные, не соответствуют полученной в рамках дисциплины информации. Неверно излагает или интерпретирует знания.	Ответы обучающегося чёткие и соответствуют полученной в рамках дисциплины информации. Интерпретация обучающимся знаний также соответствует учебному материалу.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выполнения заданий, решения задач по указанной методике	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибок при выполнении заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения.
Навыки анализа и проверки результатов выполнения заданий, решения задач	Не способен разделить анализируемый объект на составляющие. Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов, которые может преодолеть самостоятельно.
Навыки представления результатов решения задач	Не может описать и проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Описывает ход решения задачи, выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно. Выполняет поясняющие схемы и рисунки с ошибками, которые самостоятельно исправляет и объясняет корректно и понятно после уточняющих вопросов преподавателя.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.02	Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Лосев К.Ю., Информационная поддержка жизненных циклов продукции в строительстве (учебно-методическое пособие), Москва: МГСУ, 2020. 44 с. ISBN 978-5-7264-2243-5, УДК 004.9, ББК 32.9, Л79	10
2	Лосев К.Ю., Кибернетика и киберфизические системы в строительстве (учебно-методическое пособие) Москва: МГСУ, 2020. 44 с. ISBN 978-5-7264-2242-8, УДК 007:69, ББК 32.81:38, Л79	10

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Особенности жизненного цикла объекта недвижимости: учебное пособие / И. М. Лебедев, А. Ю. Бутырин, В. В. Сорокин [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-4497-1010-9	https://www.iprbookshop.ru/116681.html

2	Герасимов Д.С. Жизненный цикл инноваций. Модели и технологии управления в российских условиях : монография / Герасимов Д.С., Шинкевич А.И., Леонова М.В.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 140 с. — ISBN 978-5-7882-2116-8	https://www.iprbookshop.ru/79287.html
3	Лосев, К.Ю. Информационная поддержка жизненных циклов продукции в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / К.Ю. Лосев ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве.— Москва:Издательство МИСИ –МГСУ, 2020.- ISBN 978-5-7264-2198-8	https://www.iprbookshop.ru/101853.html
4	Шеманаева Л.И. Основы технического эксперимента : учебно-методическое пособие / Шеманаева Л.И.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 133 с. — ISBN 978-5-4497-1535-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]	https://www.iprbookshop.ru/118460.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Лосев, К.Ю. Методы визуализации данных в информационной поддержке объектов строительства [Электронный ресурс]: Методические указания к проведению компьютерного практикума / [составитель: К.Ю.Лосев] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит.ун-т. — Электрон.дан. и прогр. (2,3 Мб). — Москва : Изд-во Моск. гос. строит.ун-та, 2020. — Режим доступа:
2	Лосев, К.Ю. Объектно-ориентированное инфографическое моделирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / К.Ю. Лосев ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве. — Электрон. дан. и прогр. (3,5 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2022. — Режим доступа: http://lib.mgsu.ru. — Загл. с титул. экрана. ISBN 978-5-7264-29xx-x (сетевое) ISBN 978-5-7264-29xx-x (локальное)

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.02	Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.02	Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, компьютерных практикумов, текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд. 211, 212 УЛК	Экран проекционный Projecta Системный блок RDW Computers Office 100 (27 шт.)	MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ10)) WinPro 10 [12'] (Договор № 126/10.12- АО НИУ от 06.08.2012 (НИУ-12)) WinRAR [4;250] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))7-zip (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk InfraWorks [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dynamips (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Git (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GNS3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GVim (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MinGW (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Pilot-ICE Enterprise [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Renga (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", договор №б\н от 01.07.2019) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)

	Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10

Читальный зал на 52 посадочных места	ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	- АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.03	Информационное обеспечение аддитивных технологий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
И.о. зав.каф.	к.т.н.	Федоров С.С.
преподаватель		Коренева А.И.
преподаватель		Сергиенко Д.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Инженерная графика и компьютерное моделирование».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информационное обеспечение аддитивных технологий» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области информационного обеспечения аддитивных технологий, применяемых в строительной отрасли.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен проектировать модели изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК-3.4. Применение средств вычислительной техники и специальных прикладных программ для проектирования модели изделия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.4. Применение средств вычислительной техники и специальных прикладных программ для проектирования модели изделия	**Знает** специализированное программное обеспечение для проектирования модели изделия. **Знает** специализированное программное обеспечение для подготовки модели к 3D-печати. **Имеет навыки (основного уровня)** проектирования модели изделия в специализированном программном обеспечение **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки модели изделия для последующей передачи на 3D-принтер

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум

КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные понятия аддитивных технологий	8	18					63	9	Контрольная работа р.1-4 Домашнее задание
2	Процесс создания 3D-модели объекта				10					
3	Процесс подготовки 3D-модели объекта				8					
4	Процесс производства 3D-модели объекта									
	Итого:		18	0	18	0		63	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные понятия аддитивных технологий	7	2					89	9	Контрольная работа р.1-4
2	Процесс создания 3D-модели объекта				8					
3	Процесс подготовки 3D-модели объекта				4					
4	Процесс производства 3D-модели объекта									
	Итого:		2	0	8	0		89	9	*Зачет*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные понятия аддитивных технологий	8						93	9	Контрольная работа р.1-4
2	Процесс создания 3D-модели объекта				2					
3	Процесс подготовки 3D-модели объекта				4					

4	Процесс производства 3D-модели объекта									
	Итого:		0	0	6	0		93	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольнойработы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия аддитивных технологий	1.1. Основные понятия аддитивных технологий Основные термины. Особенности функционирования информационных систем для аддитивных технологий и требования, предъявляемые к ним
		1.2. Область применения информационных систем Сочетание ТИМ с аддитивными технологиями производства. Основные условия аддитивного производства, влияющие на процесс моделирования объекта
2	Процесс создания 3D-модели объекта	2.1. Основы автоматизации процесса аддитивного производства Используемые информационные системы для аддитивного производства
		2.2. Работа с программным обеспечением Выбор программного обеспечения для аддитивного производства. Подготовка управляющей программы
		2.3. Работа с готовыми 3D-моделями Формат используемых файлов и основные формы представления получаемой 3D-модели объекта.
		2.4. Способы создания цифровой 3D-модели объекта Особенности подготовки основной 3D-модели объекта и опорных структур-поддержек
3	Процесс подготовки 3D-модели объекта	3.1. Работа с 3D-моделью объекта Экспорт 3D-модели объекта. Обзор средств для исправления STL-файлов. Слайсинг готовой 3D-модели объекта. Ориентация 3D-модели для печати.
		3.2. Подготовка 3D-модели объекта Проверка модели в программном обеспечение на наличие дефектов. Топологическая оптимизация. Подготовка многодисциплинарных расчетов в единой рабочей среде. Корректировка модели на основе расчета параметров печати и ее оптимизация
4	Процесс производства 3D-модели объекта	4.1. Методы контроля качества в аддитивном производстве 3D-сканирование. Обработка результатов сканирование и внесение исправлений.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела	Тема и содержание лекций

	дисциплины	
1	Основные понятия аддитивных технологий	1.1. Основные понятия аддитивных технологий Основные термины. История развития программного обеспечения для аддитивных технологий. Особенности функционирования информационных систем для аддитивных технологий и требования, предъявляемые к ним
		1.2. Область применения информационных систем Сочетание ТИМ с аддитивными технологиями производства. Основные условия аддитивного производства, влияющие на процесс моделирования объекта

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Процесс создания 3D-модели объекта	*Способы создания цифровой 3D-модели объекта* - Подготовка управляющей программы - Создание 3D-модели объекта в программном обеспечении - Рассмотрение основных сложностей, возникающих при создании 3D-модели объекта
3	Процесс подготовки 3D-модели объекта	*Методы подготовки цифровой 3D-модели объекта* - Экспорт 3D-модели объекта - Слайсинг готовой 3D-модели объекта - Ориентация 3D-модели для печати - Проверка модели в программном обеспечение - Подготовка задания для аддитивного производства

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Процесс создания 3D-модели объекта	Примеры выполнения заданий контрольной работы по теме «Создание и подготовка модели к печати на 3D-принтере»
3	Процесс подготовки 3D-модели объекта	

Форма обучения –заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Процесс создания 3D-модели объекта	Примеры выполнения заданий контрольной работы по теме «Создание и подготовка модели к печати на 3D-принтере»
3	Процесс подготовки 3D-модели объекта	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия аддитивных технологий	История развития программного обеспечения для аддитивных технологий
2	Процесс создания 3D-модели объекта	Способы доработки готовых 3D-моделей.
3	Процесс подготовки 3D-модели объекта	Подготовка задания для аддитивного производства.
4	Процесс производства 3D-модели объекта	Анализ полученной модели

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
2	Процесс создания 3D-модели объекта	2.1. Основы автоматизации процесса аддитивного производства Используемые информационные системы для аддитивного производства 2.2. Работа с программным обеспечением Выбор программного обеспечения для аддитивного производства. Подготовка управляющей программы 2.3. Работа с готовыми 3D-моделями Формат используемых файлов и основные формы представления получаемой 3D-модели объекта. Способы доработки готовых 3D-моделей. 2.4. Способы создания цифровой 3D-модели объекта Особенности подготовки основной 3D-модели объекта и опорных структур-поддержек
3	Процесс подготовки 3D-модели объекта	3.1. Работа с 3D-моделью объекта Экспорт 3D-модели объекта. Обзор средств для исправления STL-файлов. Слайсинг готовой 3D-модели объекта. Ориентация 3D-модели для печати. Подготовка задания для аддитивного производства 3.2. Подготовка 3D-модели объекта Проверка модели в программном обеспечение на наличие дефектов. Топологическая оптимизация. Подготовка многодисциплинарных расчетов в единой

		рабочей среде. Корректировка модели на основе расчета параметров печати и ее оптимизация
4	Процесс производства 3D-модели объекта	4.1. Методы контроля качества в аддитивном производстве 3D-сканирование. Обработка результатов сканирование и внесение исправлений. Анализ полученной модели

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия аддитивных технологий	1.1. Основные понятия аддитивных технологий Основные термины. История развития программного обеспечения для аддитивных технологий. Особенности функционирования информационных систем для аддитивных технологий и требования, предъявляемые к ним 1.2. Область применения информационных систем Сочетание ТИМ с аддитивными технологиями производства. Основные условия аддитивного производства, влияющие на процесс моделирования объекта
2	Процесс создания 3D-модели объекта	2.1. Основы автоматизации процесса аддитивного производства Используемые информационные системы для аддитивного производства 2.2. Работа с программным обеспечением Выбор программного обеспечения для аддитивного производства. Подготовка управляющей программы 2.3. Работа с готовыми 3D-моделями Формат используемых файлов и основные формы представления получаемой 3D-модели объекта. Способы доработки готовых 3D-моделей. 2.4. Способы создания цифровой 3D-модели объекта Особенности подготовки основной 3D-модели объекта и опорных структур-поддержек
3	Процесс подготовки 3D-модели объекта	3.1. Работа с 3D-моделью объекта Экспорт 3D-модели объекта. Обзор средств для исправления STL-файлов. Слайсинг готовой 3D-модели объекта. Ориентация 3D-модели для печати. Подготовка задания для аддитивного производства 3.2. Подготовка 3D-модели объекта Проверка модели в программном обеспечение на наличие дефектов. Топологическая оптимизация. Подготовка многодисциплинарных расчетов в единой рабочей среде. Корректировка модели на основе расчета параметров печати и ее оптимизация
4	Процесс производства 3D-модели объекта	4.1. Методы контроля качества в аддитивном производстве 3D-сканирование. Обработка результатов сканирование и внесение исправлений. Анализ полученной модели

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.03	Информационное обеспечение аддитивных технологий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает специализированное программное обеспечение для проектирования модели изделия.	1,2,4	контрольная работа р.1-4 Зачет
Знает специализированное программное обеспечение для подготовки модели к 3D-печати.	3	контрольная работа р.1-4 Зачет
Имеет навыки (основного уровня) проектирования модели изделия в специализированном программном обеспечение	2	контрольная работа р.1-4 Зачет
Имеет навыки (основного уровня) подготовки модели изделия для последующей передачи на 3D-принтер	2,3	контрольная работа р.1-4 Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачет в 8 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные понятия аддитивных технологий	1. Основные понятия аддитивных технологий 2. Основные термины аддитивных технологий 3. История развития программного обеспечения для аддитивных технологий 4. Особенности функционирования информационных систем для аддитивных технологий и требования, предъявляемые к ним 5. Основные условия аддитивного производства, влияющие на процесс моделирования объекта 6. Используемые информационные системы для аддитивного производства 7. Программное обеспечения для аддитивного производства
2	Процесс создания 3D-модели объекта	
3	Процесс подготовки 3D-модели объекта	
4	Процесс производства 3D-модели объекта	

		8. Процесс подготовки управляющей программы 9. Формат используемых файлов и основные формы представления получаемой 3D-модели объекта 10. Способы доработки готовых 3D-моделей 11. Способы создания цифровой 3D-модели объекта 12. Особенности подготовки основной 3D-модели объекта и опорных структур-поддержек 13. Средства для исправления STL-файлов 14. Слайсинг готовой 3D-модели объекта 15. Ориентация 3D-модели для печати 16. Подготовка задания для аддитивного производства 17. Подготовка 3D-модели объекта 18. Способы проверки модели в программном обеспечение на наличие дефектов 19. Топологическая оптимизация 20. Подготовка многодисциплинарных расчетов в единой рабочей среде 21. Корректировка модели на основе расчета параметров печати и ее оптимизация 22. Методы контроля качества в аддитивном производстве 23. Обработка результатов сканирование и внесение исправлений. 24. Анализ полученной модели

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа.
по теме «Создание и подготовка модели к печати на 3D-принтере»

Цель - разработать и подготовить информационную модель архитектурных решений малоэтажного здания к печати на 3D-принтере.

1 Разработать план первого и второго этажей моделируемого здания и согласовать его с ведущим преподавателем.

2 Создать файл информационной модели.

3 Построить структуру уровней и координационные оси информационной модели, параметрическую цифровую модель здания (стены, перекрытия, кровлю, лестницы и т.д.).

4 Проверить модель на коллизии и при их наличии создать отчет в виде аналитической справки. На основе полученного отчета внести изменения в информационную модель.

5 Подготовить модель к печати на 3D-принтере.

Перечень типовых контрольных вопросов:
1. В чем преимущества проекта.
2. Как можно оценить проект.
3. В чем недостатки проекта.
4. Какие меры могли бы улучшить проект.

Домашнее задание
Подготовка доклада на тему «Аддитивных технологий в строительстве».

Перечень типовых контрольных вопросов:
1. Назначение аддитивных технологий.
2. Эффективность применение аддитивных технологий.
3. Преимущества и недостатки аддитивных технологий.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.03	Информационное обеспечение аддитивных технологий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Игнатова, Е. В. Геометрическое компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебно - методическое пособие / Е. В. Игнатова; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (4,5Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019 - ISBN 978-5-7264-2015-8 (сетевое) ISBN 978-5-7264-2014-1 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/171.pdf
2.	Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (2,08Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Информатика). - ISBN 978-5-7264-2017-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2016-5 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/172.pdf
3.	Толстов, Е. В. Информационное моделирование зданий исооружений. Базовый уровень: учебно-методическое пособие / Е. В. Толстов. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет,ЭБС АСВ, 2019. — 121 с.	https://www.iprbookshop.ru/105735

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.03	Информационное обеспечение аддитивных технологий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.03	Информационное обеспечение аддитивных технологий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс компьютерной графики **Ауд.533 КМК**	Основное оборудование: Монитор Samsung 24"" TFT (16 шт.) Ноутбук Notebook / HP Проектор / InFocus IN116a потолочный Системный блок Kraftway Credo KC41 (16 шт.) Стенд 4200X100 м Экран проекционный с комплектом крепежа	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Компьютерный класс компьютерной графики **Ауд.535 КМК**	Основное оборудование: Компьютер Lenovo IdeaCentre B310 (57125107) моноблок, (16 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Экран переносной	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или

	Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-

компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.04	Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Ст. преподаватель	к.т.н.	Попков А.Г.
Ст. преподаватель	к.т.н.	Шарапов Р.Р.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения» является углубление компетенций обучающегося в области технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способен проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.3. Технико-экономическое обоснование решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.6. Оценка основных технико-экономических показателей системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.7. Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.3. Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.8. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.3 Технико-экономическое обоснование решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** выбора исходных данных для технико-экономического обоснования решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения технико-экономического обоснования проектных решений по автоматизации систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения для их комплексной оценки **Имеет навыки (основного уровня)** применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при выполнении технико-экономического обоснования проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методы отбора и систематизации информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** выбора и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Знает** проекты-аналоги и типовые технические решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), применимые в условиях технического задания для технико-экономической оценки нового проекта **Имеет навыки (основного уровня)** выбора проектов-аналогов и типовых технических решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в заданных условиях для выполнения технико-экономической оценки
ПК-5.8. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (основного уровня)** оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	8	4		4			63	9	Домашнее задание (р. 2, 3) Контрольная работа (р. 1,2)
2	Расчеты инвестиционных затрат		8		8					
3	Расчеты операционных затрат		6		6					
	Итого:	108	18		18			63	9	Зачет

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	8	2		8			89	9	Домашнее задание (р. 2, 3)
2	Расчеты инвестиционных затрат									
3	Расчеты операционных затрат									Контрольная работа (р. 1, 2)
	Итого:	108	2		8			89	9	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	8			6			93	9	Домашнее задание (р. 2, 3)
2	Расчеты инвестиционных затрат									
3	Расчеты операционных затрат									Контрольная работа (р. 1, 2)
	Итого:	108			6			93	9	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и	***Тема 1. Общие положения о технико-экономической оценке систем водоснабжения и водоотведения*** - проект; - инвестиции;

	водоотведения	- инвестиционный проект; - инвестор. ***Тема 2. Схема оценки эффективности инвестиционных проектов в сфере водоснабжения и водоотведения*** - оценка эффективности проекта в целом; - коммерческая эффективность. ***Тема 3. Показатели эффективности инвестиционных проектов в сфере водоснабжения и водоотведения*** - показатели эффективности и алгоритмы их расчетов; - срок окупаемости.
2	Расчеты инвестиционных затрат	***Тема 4. Общие положения расчета инвестиционных затрат в сфере водоснабжения и водоотведения*** - определения, термины ***Тема 5. Затраты на проектирование сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения*** - затраты на проектную документацию; - затраты на рабочую документацию. ***Тема 6. Затраты на строительство сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения*** - определение затрат базисно-индексным методом; - определение затрат с использованием объектов-аналогов. ***Тема 7. Затраты на приобретение оборудования систем водоснабжения и водоотведения*** - затраты на оборудование; - затраты на запасные части, инструменты, принадлежности (ЗИП); - затраты на тару и упаковку; - затраты на транспортировку. ***Тема 8. Основы составления сметной документации систем водоснабжения и водоотведения*** - локальные сметы (сметные расчеты); - объектные сметы (сметные расчеты); - сводный сметный расчет стоимости строительства.
3	Расчеты операционных затрат	***Тема 9. Общие положения расчета операционных затрат в сфере водоснабжения и водоотведения*** - общие понятия об операционных затратах; - порядок расчета операционных затрат. ***Тема 10. Материальные затраты в сфере водоснабжения и водоотведения*** - затраты на реагенты и фильтрующие загрузки; - затраты на электрическую энергию; - затраты на тепловую энергию для отопления и вентиляции зданий; - затраты на топливо для сушки осадков; - затраты на оплату пользования поверхностными водными объектами; - затраты на оплату негативного воздействия на окружающую среду. ***Тема 11. Затраты на оплату труда рабочих в сфере водоснабжения и водоотведения*** - НДФЛ; - страховые взносы. ***Тема 12. Затраты на амортизацию основных средств в сфере водоснабжения и водоотведения*** - амортизация; - срок амортизации;

		- амортизируемые основные средства; - метод начисления амортизации. ***Тема 13. Прочие затраты в сфере водоснабжения и водоотведения*** - затраты на текущий ремонт; - затраты на износ и ремонт инструментов - расходы на спецодежду и обувь; - расходы на техническое усовершенствования; - услуги сторонних организации.

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	Основные вопросы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения
2	Расчеты инвестиционных затрат	Основные вопросы расчетов инвестиционных затрат
3	Расчеты операционных затрат	Основные вопросы расчетов операционных затрат

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	1. *Предмет, цели и задачи учебной дисциплины*. Анализ видов экономической деятельности. 2. *Роль и значение отрасли в системе экономики страны*. Определение организационно-правовых форм предприятий, и их характерных признаков.
2	Расчеты инвестиционных затрат	3. *Планирование деятельности организации в сфере водоснабжения и водоотведения*. Методы внутрифирменного планирования. Составление бизнес-плана предприятия в сфере ВиВ. Оценка рисков при разработке бизнес-планов. 4. *Капитальные вложения в сфере водоснабжения и водоотведения и их эффективность.* Определение показателей эффективности капитальных вложений и методика их расчета. Составление инвестиционной программы. 5. *Ценообразование в сфере водоснабжения и водоотведения.* Методы формирования цены. Анализ ценообразования. 6. *Прибыль и рентабельность в сфере водоснабжения и водоотведения.* Расчет прибыли и рентабельности деятельности предприятия в сфере ВиВ.
3	Расчеты операционных затрат	7. *Основные фонды организаций в сфере водоснабжения и водоотведения*.

		Анализ состава и структуры основных фондов. 8. *Методы оценки основных фондов в сфере водоснабжения и водоотведения и виды их износа*. Расчет первоначальной, восстановительной, остаточной стоимости основных фондов. Определение физического и морального износа основных фондов. 9. *Амортизация основных фондов в сфере водоснабжения и водоотведения.* Расчет амортизационных отчислений. Расчет показателей эффективности использования основных фондов предприятия. 10. *Нематериальные активы в сфере водоснабжения и водоотведения, их виды, способы амортизации*. Расчет долгосрочных финансовых вложений. Расчет незавершенных капитальных вложений. 11. *Оборотные средства предприятия в сфере водоснабжения и водоотведения.* Расчет показателя использования оборотных средств. Методы определения потребности организации в оборотных средствах. 12. *Техническое нормирование труда в сфере водоснабжения и водоотведения*. Методы установления норм времени. Определение потребности в трудовых ресурсах. Расчет оплаты труда

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	*1. Роль и значение отрасли в системе экономики страны*. Определение организационно-правовых форм предприятий, и их характерных признаков.
2	Расчеты инвестиционных затрат	*2. Планирование деятельности организации в сфере водоснабжения и водоотведения*. Методы внутрифирменного планирования. Составление бизнес-плана предприятия в сфере ВиВ. Оценка рисков при разработке бизнес-планов. *3. Капитальные вложения в сфере водоснабжения и водоотведения и их эффективность.* Определение показателей эффективности капитальных вложений и методика их расчета. Составление инвестиционной программы.
3	Расчеты операционных затрат	*4. Методы оценки основных фондов в сфере водоснабжения и водоотведения и виды их износа*. Расчет первоначальной, восстановительной, остаточной стоимости основных фондов. Определение физического и морального износа основных фондов.

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные принципы технико-экономической	*1. Роль и значение отрасли в системе*

	оценки систем водоснабжения и водоотведения	*экономики страны*. Определение организационно-правовых форм предприятий, и их характерных признаков.
2	Расчеты инвестиционных затрат	*2. Планирование деятельности организации в сфере водоснабжения и водоотведения*. Методы внутрифирменного планирования. Составление бизнес-плана предприятия в сфере ВиВ. Оценка рисков при разработке бизнес-планов.
3	Расчеты операционных затрат	*3. Методы оценки основных фондов в сфере водоснабжения и водоотведения и виды их износа*. Расчет первоначальной, восстановительной, остаточной стоимости основных фондов. Определение физического и морального износа основных фондов.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	1. *Организационно-правовые формы предприятий, и их характерные признаки.*
2	Расчеты инвестиционных затрат	2. *Планирование деятельности организации в сфере водоснабжения и водоотведения*. Классификация планов по определенным классификационным признакам. Бизнес-план: структура, типы. Оценка рисков при разработке бизнес-планов и их страхование. 3. *Капитальные вложения в сфере водоснабжения и водоотведения и их эффективность.* структура. Показатели эффективности капитальных вложений и методика их расчета. Структура и источники финансирования предприятий. Инвестиционный процесс и его назначение.
3	Расчеты операционных затрат	4. *Основные фонды организаций в сфере водоснабжения и водоотведения*.

		структура основных фондов. 5. *Техническое нормирование труда в сфере водоснабжения и водоотведения.* Нормирование труда. Технически обоснованная норма. Области применения технического нормирования. Методы установления норм времени. Трудовые ресурсы. Оплата труда. Формы и системы оплаты труда

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	***Тема 1. Общие положения о технико-экономической оценке систем водоснабжения и водоотведения*** - проект; - инвестиции; - инвестиционный проект; - инвестор. ***Тема 2. Схема оценки эффективности инвестиционных проектов в сфере водоснабжения и водоотведения*** - оценка эффективности проекта в целом; - коммерческая эффективность. ***Тема 3. Показатели эффективности инвестиционных проектов в сфере водоснабжения и водоотведения*** - показатели эффективности и алгоритмы их расчетов; - срок окупаемости. Практикум: 1. *Предмет, цели и задачи учебной дисциплины*. Анализ видов экономической деятельности.
2	Расчеты инвестиционных затрат	***Тема 4. Общие положения расчета инвестиционных затрат в сфере водоснабжения и водоотведения*** - определения, термины ***Тема 5. Затраты на проектирование сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения*** - затраты на проектную документацию; - затраты на рабочую документацию. ***Тема 6. Затраты на строительство сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения*** - определение затрат базисно-индексным методом; - определение затрат с использованием объектов-аналогов. ***Тема 7. Затраты на приобретение оборудования систем водоснабжения и водоотведения*** - затраты на оборудование; - затраты на запасные части, инструменты, принадлежности (ЗИП); - затраты на тару и упаковку; - затраты на транспортировку. ***Тема 8. Основы составления сметной документации систем водоснабжения и водоотведения*** - локальные сметы (сметные расчеты); - объектные сметы (сметные расчеты); - сводный сметный расчет стоимости строительства. Практикум: 1. *Ценообразование в сфере водоснабжения и водоотведения.* Методы формирования цены. Анализ ценообразования.

		2. *Прибыль и рентабельность в сфере водоснабжения и водоотведения.* Расчет прибыли и рентабельности деятельности предприятия в сфере ВиВ.
3	Расчеты операционных затрат	***Тема 9. Общие положения расчета операционных затрат в сфере водоснабжения и водоотведения*** - общие понятия об операционных затратах; - порядок расчета операционных затрат. ***Тема 10. Материальные затраты в сфере водоснабжения и водоотведения*** - затраты на реагенты и фильтрующие загрузки; - затраты на электрическую энергию; - затраты на тепловую энергию для отопления и вентиляции зданий; - затраты на топливо для сушки осадков; - затраты на оплату пользования поверхностными водными объектами; - затраты на оплату негативного воздействия на окружающую среду. ***Тема 11. Затраты на оплату труда рабочих в сфере водоснабжения и водоотведения*** - НДФЛ; - страховые взносы. ***Тема 12. Затраты на амортизацию основных средств в сфере водоснабжения и водоотведения*** - амортизация; - срок амортизации; - амортизируемые основные средства; - метод начисления амортизации. ***Тема 13. Прочие затраты в сфере водоснабжения и водоотведения*** - затраты на текущий ремонт; - затраты на износ и ремонт инструментов - расходы на спецодежду и обувь; - расходы на техническое усовершенствования; - услуги сторонних организации Практикум: 1. *Основные фонды организаций в сфере водоснабжения и водоотведения*. Анализ состава и структуры основных фондов. 2. *Амортизация основных фондов в сфере водоснабжения и водоотведения.* Расчет амортизационных отчислений. Расчет показателей эффективности использования основных фондов предприятия. 3. *Нематериальные активы в сфере водоснабжения и водоотведения, их виды, способы амортизации*. Расчет долгосрочных финансовых вложений. Расчет незавершенных капитальных вложений. 4. *Оборотные средства предприятия в сфере водоснабжения и водоотведения.* Расчет показателя использования оборотных средств. Методы определения потребности организации в оборотных средствах. 5. *Техническое нормирование труда в сфере водоснабжения и водоотведения.* Методы установления норм времени. Определение потребности в трудовых ресурсах. Расчет оплаты труда

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	***Тема 1. Общие положения о технико-экономической оценке систем водоснабжения и водоотведения*** - проект; - инвестиции; - инвестиционный проект; - инвестор. ***Тема 2. Схема оценки эффективности инвестиционных проектов в сфере водоснабжения и водоотведения*** - оценка эффективности проекта в целом; - коммерческая эффективность. ***Тема 3. Показатели эффективности инвестиционных проектов в сфере водоснабжения и водоотведения*** - показатели эффективности и алгоритмы их расчетов; - срок окупаемости. Практикум: Практикум: 1. *Предмет, цели и задачи учебной дисциплины*. Анализ видов экономической деятельности.
2	Расчеты инвестиционных затрат	***Тема 4. Общие положения расчета инвестиционных затрат в сфере водоснабжения и водоотведения*** - определения, термины ***Тема 5. Затраты на проектирование сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения*** - затраты на проектную документацию; - затраты на рабочую документацию. ***Тема 6. Затраты на строительство сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения*** - определение затрат базисно-индексным методом; - определение затрат с использованием объектов-аналогов. ***Тема 7. Затраты на приобретение оборудования систем водоснабжения и водоотведения*** - затраты на оборудование; - затраты на запасные части, инструменты, принадлежности (ЗИП); - затраты на тару и упаковку; - затраты на транспортировку. ***Тема 8. Основы составления сметной документации систем водоснабжения и водоотведения*** - локальные сметы (сметные расчеты); - объектные сметы (сметные расчеты); - сводный сметный расчет стоимости строительства. Практикум: 1. *Ценообразование в сфере водоснабжения и водоотведения.* Методы формирования цены. Анализ ценообразования. 2. *Прибыль и рентабельность в сфере водоснабжения и водоотведения.* Расчет прибыли и рентабельности деятельности предприятия в сфере ВиВ.
3	Расчеты операционных затрат	***Тема 9. Общие положения расчета операционных затрат в сфере водоснабжения и водоотведения*** - общие понятия об операционных затратах; - порядок расчета операционных затрат.

		Тема 10. Материальные затраты в сфере водоснабжения и водоотведения - затраты на реагенты и фильтрующие загрузки; - затраты на электрическую энергию; - затраты на тепловую энергию для отопления и вентиляции зданий; - затраты на топливо для сушки осадков; - затраты на оплату пользования поверхностными водными объектами; - затраты на оплату негативного воздействия на окружающую среду. ***Тема 11. Затраты на оплату труда рабочих в сфере водоснабжения и водоотведения*** - НДФЛ; - страховые взносы. ***Тема 12. Затраты на амортизацию основных средств в сфере водоснабжения и водоотведения*** - амортизация; - срок амортизации; - амортизируемые основные средства; - метод начисления амортизации. ***Тема 13. Прочие затраты в сфере водоснабжения и водоотведения*** - затраты на текущий ремонт; - затраты на износ и ремонт инструментов - расходы на спецодежду и обувь; - расходы на техническое усовершенствования; - услуги сторонних организации. Практикум: 1. *Основные фонды организаций в сфере водоснабжения и водоотведения*. Анализ состава и структуры основных фондов. 2. *Амортизация основных фондов в сфере водоснабжения и водоотведения.* Расчет амортизационных отчислений. Расчет показателей эффективности использования основных фондов предприятия. 3. *Нематериальные активы в сфере водоснабжения и водоотведения, их виды, способы амортизации*. Расчет долгосрочных финансовых вложений. Расчет незавершенных капитальных вложений. 4. *Оборотные средства предприятия в сфере водоснабжения и водоотведения.* Расчет показателя использования оборотных средств. Методы определения потребности организации в оборотных средствах. 5. *Техническое нормирование труда в сфере водоснабжения и водоотведения.* Методы установления норм времени. Определение потребности в трудовых ресурсах. Расчет оплаты труда

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.04	Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестаций и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3. рабочей программы.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (основного уровня) выбора исходных данных для технико-экономического обоснования решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Зачет, контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) выполнения технико-экономического обоснования проектных решений по автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	контрольная работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения для их комплексной оценки	1,2,3	Зачет
Имеет навыки (основного уровня) применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при выполнении технико-экономического обоснования проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Зачет, контрольная работа
Знает методы отбора и систематизации информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Зачет
Имеет навыки (основного уровня) выбора и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Зачет, контрольная работа
Знает проекты-аналоги и типовые технические решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), применимые в условиях технического задания, для технико-экономической оценки нового проекта	1,2,3	Зачет
Имеет навыки (основного уровня) выбора проектов-аналогов и типовых технических решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в заданных условиях для выполнения технико-экономической оценки	1,2,3	Зачет, контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий

основного уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено учебным планом

2.2 Текущий контроль

2.2.1 Перечень форм текущего контроля:
- контрольная работа в 8 семестре (очная, очно-заочная, заочная формы обучения):

2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения»

*Типовые контрольные вопросы по разделам: «*Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения» и «Расчеты инвестиционных затрат»

1. Порядок составления и ведения договоров подряда на строительную продукцию
2. Основные производственные фонды организации
3. Основные показатели деятельности организации
4. Особенности ценообразования в строительстве
5. Основные виды сметной документации
6. Порядок и методика составления сметной документации

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 8 семестре (очная, очно-заочная, заочная формы обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.04	Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Основы проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Учебное пособие / под ред. С.Б. Сборщикова: М-во образовании и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. 492 с.- ISBN 978-5-7264-0995-5	25
2	А.С. Комаров, А.Г. Попков. Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие. Издательство МИСИ-МГСУ, 2013, 79 с. ISBN 978-5-7264-0732-6	25

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / А. С. Комаров, О. А. Ружицкая ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Водоснабжение). - ISBN 978-5-7264-1751-6	URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/122.pdf.
2	Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений / под ред. С.Б. Сборщикова ; [А. А. Волков [и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Строительство). - ISBN 978-5-7264-1637-3	URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/9.pdf.

3	Строительство инженерных систем [учебно-методическое пособие / А. Г. Попков ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения . - Электрон. текстовые дан. (1,4 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - ISBN 978-5-7264-2189-6 (сетевой). - ISBN 978-5-7264-2280-0 (локальный)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/77.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.04	Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.05.04	Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для проведения занятий **Ауд. 112 «В» УЛБ**	Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 (2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 A Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 (14 шт.) Системный блок тип 3 Столик для проектора Телевизор TOSHIBA VTW21FQR Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345 Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Экран проекционный с комплектом крепежа	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01	Основы технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Алексеев С.Е.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения» является углубление компетенций обучающегося в сфере технической эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8 Оценка качества воды
ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.6 Разработка концепции автоматических систем управления технологическими параметрами работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.4 Составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-7.5 Автоматический контроль параметров технологических процессов
	ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-8. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Знает** основные нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора и использования нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	**Знает** методику сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них, на основании нормативно-технологических документов
ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** современные методы диагностики и критерии оценки технического состояния водопроводных и водоотводящих сетей **Имеет навыки (начального уровня)** оценки технического

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	состояния водопроводных и водоотводящих сетей
ПК-4.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора и систематизации информации о правилах и особенностях эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4.8 Оценка качества воды	**Знает** основные показатели оценки качества природной, питьевой и сточных вод и особенности состава загрязнений.
ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Знает** виды деятельности с повышенными коррупционными рисками в сфере эксплуатации систем водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, и меры противодействия коррупции в данной сфере
ПК-6.6 Разработка концепции автоматических систем управления технологическими параметрами работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные технологические показатели работы элементов систем водоснабжения и водоотведения, их единицы измерения и нормативные (номинальные рабочие) значения. **Знает** принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами в сфере водоснабжения и водоотведения
ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку отдельных элементов водоотводящих сетей. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке отдельных элементов водоотводящих сетей.
ПК-7.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок проведения пусконаладочных работ систем и на сооружений водоснабжения и водоотведения.
ПК-7.4 Составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** порядок составления актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения
ПК-7.5 Автоматический контроль параметров технологических процессов	**Знает** современные методы и оборудование для автоматизированного контроля и регистрации параметров элемента (объекта) системы водоснабжения (водоотведения) при выполнении строительно-монтажных работ.
ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные требования охраны труда при выполнении работ пуско-наладочных работ, эксплуатации и реконструкции объектов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (начального уровня)** контроля соблюдения требования охраны труда при выполнении работ пуско-наладочных работ, эксплуатации и реконструкции объектов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения
ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок выполнения контроля качества строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения	**Знает** порядок выполнения контроля качества пусконаладочных работ и порядок проведения испытаний трубопроводов и технологического оборудования на сооружениях систем водоснабжения и водоотведения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
водоснабжения (водоотведения)	
ПК-7.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок организации работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (начального уровня)** планирования и организации работ по ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-8.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту отдельных сооружений систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-8.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** нормы, правила и методы технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования объектов систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-8.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок организации технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений, трубопроводов и оборудования на объектах систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-8.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок контроля гидравлических режимов работы систем подачи и распределения воды, самотечных коллекторов и насосных станций. **Имеет навыки (начального уровня)** контроля гидравлических режимов работы систем подачи и распределения воды, самотечных коллекторов и насосных станций.
ПК-8.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	**Имеет навыки (начального уровня)** установления возможных причин возникновения отказов и аварийных ситуаций на объектах систем водоснабжения (водоотведения) населенных пунктов
ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные способы проведения работ по ликвидации типовых аварийных ситуаций на объектах систем водоснабжения (водоотведения). **Имеет навыки (начального уровня)** выбора способа проведения работ по ликвидации типовых аварийных ситуаций на отдельных объектах систем водоснабжения (водоотведения) населенных пунктов.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Видыучебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – **очная**

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контр.	
1	Эксплуатация наружных систем водоснабжения и водоотведения	7	14		24			51	9	*Домашнее задание (по разд.1). Контрольная работа*
2	Эксплуатация внутренних систем водоснабжения и водоотведения	7	2		8					
	Итого:	7	16		32			51	9	Зачет

Форма обучения – **очно-заочная**

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контр.	
1	Эксплуатация наружных систем водоснабжения и водоотведения	7	2		6			89	9	*Домашнее задание (по разд.1). Контрольная работа*
2	Эксплуатация внутренних систем водоснабжения и водоотведения	7	0		2					
	Итого:	7	2		8			89	9	Зачет

Форма обучения – **заочная**

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контр.	

1	Эксплуатация наружных систем водоснабжения и водоотведения	7	0		4			93	9	*Домашнее задание (по разд.1). Контрольная работа*
2	Эксплуатация внутренних систем водоснабжения и водоотведения	7	0		2					
	Итого:	7	0		6			93	9	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Эксплуатация наружных систем водоснабжения и водоотведения	Тема 1. Введение. Содержание технической эксплуатации, ее цели и задачи. Цель и задачи службы эксплуатации водопроводно-канализационных сооружений. Нормативные документы. Организация эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ). Организация диспетчерской службы. Контроль качества воды. Тема 2. Эксплуатация насосных станций и водозаборных сооружений. Техническая эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций. Техническая эксплуатация водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников водоснабжения. Содержание зон санитарной охраны источников водоснабжения. Тема 3. Эксплуатация водопроводных очистных сооружений. Испытания и приемка в эксплуатацию очистных сооружений водопровода. Эксплуатация отстойников и осветлителей. Эксплуатация фильтров. Эксплуатация сооружений по обезжелезиванию, деманганации и обескремниванию воды. Эксплуатация реагентного хозяйства. Техническая эксплуатация установок по обеззараживанию воды. Тема 4. Эксплуатация систем подачи и распределения воды. Гидравлические испытания водоводов и водопроводных сетей. Режимы работы системы подачи и распределения воды. Аварии на водопроводной сети и порядок их устранения. Тема 5. Эксплуатация водоотводящих сетей. Гидравлические испытания. Диагностика технического

		состояния и ремонт трубопроводов, коллекторов, колодцев, камери др. сооружений. Профилактические работы на водоотводящих сетях. Аварии на водоотводящих сетях и порядок их устранения. Тема 6. Эксплуатация сооружений очистки сточных вод. Эксплуатация сооружений механической очистки сточных вод. Эксплуатация сооружений биологической очистки. Эксплуатация сооружений по обработке осадков сточных вод. Тема 7. Охрана труда и промышленная безопасность. Основные требования охраны труда при выполнении работ пуско-наладочных работ, эксплуатации и реконструкции объектов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения. Обеспечение промышленной безопасности на объектах водоснабжения и водоотведения.
2	Эксплуатация внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Тема 8. Эксплуатация внутренних систем водоснабжения зданий различного назначения. Тема 9. Эксплуатация внутренних систем водоотведения зданий различного назначения.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Эксплуатация наружных систем водоснабжения и водоотведения	Тема 1. Введение. Техническая эксплуатация наружных систем водоснабжения. Нормативные документы. Общие вопросы эксплуатация насосных станций и водозаборных сооружений, водопроводных очистных сооружений. Эксплуатация систем подачи и распределения воды. Аварии на водопроводной сети и порядок их устранения. Тема 2. Техническая эксплуатация наружных систем водоотведения. Основные профилактические работы на водоотводящих сетях. Аварии на водоотводящих сетях и порядок их устранения. Общие вопросы эксплуатации сооружений очистки сточных вод.
2	Эксплуатация внутренних систем водоснабжения и водоотведения	

Форма обучения – заочная.
Для заочной формы обучения лекционные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Наружные системы	Тема 1. Составление последовательности

	водоснабжения и водоотведения	пусконаладочных работ сооружений очистки природных вод, ввод сооружений в эксплуатацию. Тема 2. Оценка экономичности работы насосной станции. Тема 3. Оценка экологичности работы сооружений очистки природных вод. Тема 4. Оценка качества эксплуатации наружных сетей ВиВ. Тема 5. Составление последовательности пусконаладочных работ сооружений очистки сточных вод, ввод сооружений в эксплуатацию. Тема 6. Оценка экологичности работы сооружений очистки сточных вод, блока обработки осадков. Тема 7. Характеристика дефектов наружных сетей ВиВ и сооружений на них. Тема 8. Обоснование выбора оборудования для диагностики технического состояния наружных сетей ВиВ. Составление методики диагностики технического состояния трубопроводных сетей ВиВ. Тема 9. Диагностика технического состояния насосного и др. механического оборудования. Тема 10. Технические и технологические регламенты эксплуатации элементов систем ВиВ. Тема 11. Составление технической отчетности по эксплуатации сооружений и оборудования систем ВиВ. Тема 12. Порядок организации АВР на наружных сетях водоснабжения и водоотведения. Порядок организации работ в колодцах, камерах и резервуарах.
2	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения	Тема 13. Оценка долговечности и ремонтопригодности внутренних систем ВиВ. Тема 14. Составление технологической карты визуального и измерительного контроля при наружном осмотре трубопроводов внутренних систем ВиВ. Тема 15. Составление актов гидравлических испытаний внутренних систем ВиВ. Тема 16. Составление технического паспорта насосной станции.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Наружные системы водоснабжения и водоотведения	Тема 1. Оценка качества эксплуатации наружных сетей ВиВ. Тема 2. Характеристика дефектов наружных сетей ВиВ и сооружений на них. Тема 3. Диагностика технического состояния сетей, оборудования и сооружений. Тема 4. Оценка экономичности работы насосной станции.

		Тема 5. Технические и технологические регламенты эксплуатации элементов систем ВиВ. Тема 6. Порядок организации АВР на наружных сетях водоснабжения и водоотведения. Порядок организации работ в колодцах, камерах и резервуарах.
2	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения	Тема 7. Составление технологической карты визуального и измерительного контроля при наружном осмотре трубопроводов внутренних систем ВиВ. Тема 8. Составление актов гидравлических испытаний внутренних систем ВиВ.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Наружные системы водоснабжения и водоотведения	Тема 1. Оценка качества эксплуатации наружных сетей ВиВ. Тема 2. Характеристика дефектов наружных сетей ВиВ и сооружений на них. Тема 3. Технические и технологические регламенты эксплуатации элементов систем ВиВ. Тема 4. Порядок организации АВР на наружных сетях водоснабжения и водоотведения. Порядок организации работ в колодцах, камерах и резервуарах.
2	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения	Тема 5. Составление технологической карты визуального и измерительного контроля при наружном осмотре трубопроводов внутренних систем ВиВ. Тема 6. Составление актов гидравлических испытаний внутренних систем ВиВ.

4.4 *Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;

- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Наружные системы водоснабжения и водоотведения	1. Нормативные и нормативно-технические документы регламентирующие вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий. 2. Автоматизация и диспетчеризация систем и отдельных элементов водоснабжения и водоотведения. 3. Современное отечественное и импортное оборудование объектов систем водоснабжения и водоотведения (запорная и регулирующая арматура, насосное оборудование, контрольно-измерительные приборы, и др.) 4. Эксплуатация установок очистки природных и сточных вод заводского изготовления. Особенности эксплуатации. 5. Специальная техника и оборудование, используемое при обслуживании и ремонте элементов систем водоснабжения и водоотведения. 6. Повышение энергоэффективности при эксплуатации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
2	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения	7. Пути повышения долговечности и ремонтопригодности элементов внутренних систем водоснабжения. 8. Насосные установки и повысительные насосные станции. Виды, области применения, особенности эксплуатации. 9. Канализационные насосные станции малой производительности, особенности конструкции и эксплуатации.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Наружные системы водоснабжения и водоотведения	Тема 1. Введение. Содержание технической эксплуатации, ее цели и задачи Цель и задачи службы эксплуатации водопроводно-канализационных сооружений. Нормативные документы. Организация эксплуатации водопроводно-канализационного

		хозяйства (ВКХ). Организация диспетчерской службы. Контроль качества воды. Тема 2. Эксплуатация насосных станций и водозаборных сооружений Техническая эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций. Техническая эксплуатация водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников водоснабжения. Содержание зон санитарной охраны источников водоснабжения. Тема 3. Эксплуатация водопроводных очистных сооружений. Испытания и приемка в эксплуатацию очистных сооружений водопровода. Эксплуатация отстойников и осветлителей. Эксплуатация фильтров. Эксплуатация сооружений по обезжелезиванию, деманганации и обескремниванию воды. Эксплуатация реагентного хозяйства. Техническая эксплуатация установок по обеззараживанию воды. Тема 4. Эксплуатация систем подачи и распределения воды. Гидравлические испытания водоводов и водопроводных сетей. Режимы работы системы подачи и распределения воды. Аварии на водопроводной сети и порядок их устранения. Тема 5. Эксплуатация водоотводящих сетей. Гидравлические испытания. Диагностика технического состояния и ремонт трубопроводов, коллекторов, колодцев, камери др. сооружений. Профилактические работы на водоотводящих сетях. Аварии на водоотводящих сетях и порядок их устранения. Тема 6. Эксплуатация сооружений очистки сточных вод. Эксплуатация сооружений механической очистки сточных вод. Эксплуатация сооружений биологической очистки. Эксплуатация сооружений по обработке осадков сточных вод. Тема 7. Охрана труда и промышленная безопасность. Основные требования охраны труда при выполнении работ пуско-наладочных работ, эксплуатации и реконструкции объектов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения. Обеспечение промышленной безопасности на объектах водоснабжения и водоотведения. Практикум: Тема 1. Составление последовательности пусконаладочных работ сооружений очистки природных вод, ввод сооружений в эксплуатацию. Тема 2. Оценка экономичности работы насосной станции. Тема 3. Оценка экологичности работы сооружений очистки природных вод.

		Тема 5. Составление последовательности пусконаладочных работ сооружений очистки сточных вод, ввод сооружений в эксплуатацию. Тема 6. Оценка экологичности работы сооружений очистки сточных вод, блока обработки осадков. Тема 7. Обоснование выбора оборудования для диагностики технического состояния наружных сетей ВиВ. Составление методики диагностики технического состояния трубопроводных сетей ВиВ. Тема 8. Диагностика технического состояния насосного и др. механического оборудования. Тема 9. Составление технической отчетности по эксплуатации сооружений и оборудования систем ВиВ.
2	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения	Тема 8. Эксплуатация внутренних систем водоснабжения зданий различного назначения. Тема 9. Эксплуатация внутренних систем водоотведения зданий различного назначения. Практикум: Тема 9. Оценка долговечности и ремонтопригодности внутренних систем ВиВ. Тема 10. Составление технического паспорта насосной станции.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Наружные системы водоснабжения и водоотведения	Тема 1. Введение. Содержание технической эксплуатации, ее цели и задачи. Цель и задачи службы эксплуатации водопроводно-канализационных сооружений. Нормативные документы. Организация эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ). Организация диспетчерской службы. Контроль качества воды. Тема 2. Эксплуатация насосных станций и водозаборных сооружений. Техническая эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций. Техническая эксплуатация водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников водоснабжения. Содержание зон санитарной охраны источников водоснабжения. Тема 3. Эксплуатация водопроводных очистных сооружений. Испытания и приемка в эксплуатацию очистных сооружений водопровода. Эксплуатация отстойников и осветлителей. Эксплуатация фильтров. Эксплуатация сооружений по обезжелезиванию, деманганации и обескремниванию воды. Эксплуатация реагентного хозяйства. Техническая

		эксплуатация установок по обеззараживанию воды. Тема 4. Эксплуатация систем подачи и распределения воды. Гидравлические испытания водоводов и водопроводных сетей. Режимы работы системы подачи и распределения воды. Аварии на водопроводной сети и порядок их устранения. Тема 5. Эксплуатация водоотводящих сетей. Гидравлические испытания. Диагностика технического состояния и ремонт трубопроводов, коллекторов, колодцев, камери др. сооружений. Профилактические работы на водоотводящих сетях. Аварии на водоотводящих сетях и порядок их устранения. Тема 6. Эксплуатация сооружений очистки сточных вод. Эксплуатация сооружений механической очистки сточных вод. Эксплуатация сооружений биологической очистки. Эксплуатация сооружений по обработке осадков сточных вод. Тема 7. Охрана труда и промышленная безопасность. Основные требования охраны труда при выполнении работ пуско-наладочных работ, эксплуатации и реконструкции объектов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения. Обеспечение промышленной безопасности на объектах водоснабжения и водоотведения. Практикум: Тема 1. Составление последовательности пусконаладочных работ сооружений очистки природных вод, ввод сооружений в эксплуатацию. Тема 2. Оценка экономичности работы насосной станции. Тема 3. Оценка экологичности работы сооружений очистки природных вод. Тема 4. Составление последовательности пусконаладочных работ сооружений очистки сточных вод, ввод сооружений в эксплуатацию. Тема 5. Оценка экологичности работы сооружений очистки сточных вод, блока обработки осадков. Тема 6. Обоснование выбора оборудования для диагностики технического состояния наружных сетей ВиВ. Составление методики диагностики технического состояния трубопроводных сетей ВиВ. Тема 7. Диагностика технического состояния насосного и др. механического оборудования. Тема 8. Составление технической отчетности по эксплуатации сооружений и оборудования систем ВиВ.
2	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения	Тема 8. Эксплуатация внутренних систем водоснабжения зданий различного назначения. Тема 9. Эксплуатация внутренних систем

		водоотведения зданий различного назначения. Практикум: Тема 9. Оценка долговечности и ремонтопригодности внутренних систем ВиВ. Тема 10. Составление технического паспорта насосной станции.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01	Основы технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения.	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора и использования нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи	1, 2	Домашнее задание. Контрольная работа. Зачет
Знает методику сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них, на основании нормативно-технологических документов	1, 2	Контрольная работа. Зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает современные методы диагностики и критерии оценки технического состояния водопроводных и водоотводящих сетей	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Имеет навыки (начального уровня) оценки технического состояния водопроводных и водоотводящих сетей	1, 2	Домашнее задание. Контрольная работа.
Имеет навыки (начального уровня) выбора и систематизации информации о правилах и особенностях эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения	1, 2	Домашнее задание.
Знает основные показатели оценки качества природной, питьевой и сточных вод и особенности состава загрязнений.	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Знает виды деятельности с повышенными коррупционными рисками в сфере эксплуатации систем водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, и меры противодействия коррупции в данной сфере	1	Контрольная работа. Зачет
Знает основные технологические показатели работы элементов систем водоснабжения и водоотведения, их единицы измерения и нормативные (номинальные рабочие) значения.	1, 2	Домашнее задание. Контрольная работа. Зачет
Знает принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами в сфере водоснабжения и водоотведения	1, 2	Зачет
Знает перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку отдельных элементов водоотводящих сетей.	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке отдельных элементов водоотводящих сетей.	1, 2	Домашнее задание. Контрольная работа. Зачет
Знает порядок проведения пусконаладочных работ систем и на сооружений водоснабжения и водоотведения.	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Знает порядок составления актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Знает современные методы и оборудование для автоматизированного контроля и регистрации параметров элемента (объекта) системы водоснабжения (водоотведения) при выполнении строительно-монтажных работ.	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Знает основные требования охраны труда при выполнении работ пуско-наладочных работ, эксплуатации и реконструкции объектов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	1, 2	Домашнее задание. Контрольная работа. Зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (начального уровня) контроля соблюдения требования охраны труда при выполнении работ пуско-наладочных работ, эксплуатации и реконструкции объектов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	1	Домашнее задание. Контрольная работа. Зачет
Знает порядок выполнения контроля качества строительно-монтажных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2	Зачет
Знает порядок выполнения контроля качества пусконаладочных работ и порядок проведения испытаний трубопроводов и технологического оборудования на сооружениях систем водоснабжения и водоотведения	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Знает порядок организации работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	1	Домашнее задание. Контрольная работа. Зачет
Имеет навыки (начального уровня) планирования и организации работ по ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	1	Домашнее задание. Контрольная работа. Зачет
Знает перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту отдельных сооружений систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Знает нормы, правила и методы технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования объектов систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Знает порядок организации технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений, трубопроводов и оборудования на объектах систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2	Домашнее задание. Контрольная работа. Зачет
Знает порядок контроля гидравлических режимов работы систем подачи и распределения воды, самотечных коллекторов и насосных станций.	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Имеет навыки (начального уровня) контроля гидравлических режимов работы систем подачи и распределения воды, самотечных коллекторов и насосных станций.	1, 2	Домашнее задание. Контрольная работа. Зачет
Имеет навыки (начального уровня) установления возможных причин возникновения отказов и аварийных ситуаций на объектах систем водоснабжения (водоотведения) населенных пунктов	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Знает основные способы проведения работ по ликвидации типовых аварийных ситуаций на объектах систем водоснабжения (водоотведения).	1, 2	Домашнее задание. Контрольная работа. Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора способа проведения работ по ликвидации типовых аварийных ситуаций на отдельных объектах систем водоснабжения (водоотведения) населенных пунктов.	1, 2	Контрольная работа. Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) и защиты курсового проекта используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 7 семестре для очной, очно-заочной и заочной форм обучения.

Перечень типовых вопросов для проведения зачёта в 7 семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Наружные системы водоснабжения и водоотведения	1. Каковы цель и задачи осуществления технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения? 2. Нормативно-технические документы регламентирующие

		вопросы технической эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. 3. Назначение диспетчерской службы предприятий эксплуатирующих системы водоснабжения и водоотведения городов. 4. Нормативные документы, устанавливающие требования к качеству питьевой воды в централизованных системах водоснабжения. 5. Нормативные документы, устанавливающие требования к качеству сточных вод, принимаемых в системы водоотведения населенных пунктов. 6. Назначение и порядок содержания зон санитарной охраны источников водоснабжения. 7. Основные виды работ при эксплуатации водозаборных сооружений из поверхностных водоисточников. 8. Основные виды работ при эксплуатации водозаборных сооружений из подземных водоисточников. 9. Основные виды работ при эксплуатации водопроводной насосной станции. 10. Основные виды работ при эксплуатации канализационной насосной станции. 11. По каким параметрам может оптимизироваться работа насосной станции? 12. Перечислить основные и дополнительные характеристики погружного насосного агрегата для перекачки сточных вод. 13. Порядок проведения испытаний и приемка в эксплуатацию очистных сооружений водопровода. 14. Основные технологические параметры контроля работы сооружений очистки воды из поверхностного водоисточника. 15. Основные технологические параметры контроля работы сооружений очистки воды из подземного водоисточника. 16. Порядок проведения гидравлические испытания водоводов и участков водопроводных сетей. 17. Какими параметрами может характеризоваться режим работы системы подачи и распределения воды населенного пункта? 18. Основной состав работ выполняемых при эксплуатации водопроводной сети. 19. Виды повреждений и аварии на водопроводной сети, порядок их устранения. 20. Основные виды работ при эксплуатации блока механической очистки городских очистных сооружений канализации. 21. Основные виды работ при эксплуатации блока биологической очистки городских очистных сооружений канализации. 22. Основные виды работ при эксплуатации блока обработки осадка городских очистных сооружений канализации. 23. Основные требования охраны труда при выполнении работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения.
2	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения	24. Чем определяется долговечность элементов внутренних систем водоснабжения и водоотведения? 25. Чем определяется ремонтопригодность элементов внутренних систем водоснабжения и водоотведения? 26. Цель и задачи визуального и измерительного контроля при наружном осмотре трубопроводов внутренних систем

		водоснабжения и водоотведения 27. Назначение и порядок составления актов гидравлических испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения. 28. Примерное содержание технического паспорта насосной установки. 29. Виды повреждений и аварий на внутренних системах водоснабжения и водоотведения 30. Порядок ликвидации аварии на внутренних системах водоснабжения и водоотведения. 31. Материалы, приспособления и оборудование, применяемое для устранения повреждений на внутренних системах водоснабжения.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 7 семестре;
- домашнее задание в 7 семестре;

2.2.2. *Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Тема контрольной работы: «Основы технической эксплуатации элементов систем водоснабжения и водоотведения»

Перечень типовых вопросов для контрольной работы:

1. Порядок выполнения пусконаладочных работ сооружений очистки природных вод.
2. Порядок ввода сооружений очистки воды в эксплуатацию.
3. Как производится оценка технико-экономической эффективности работы насосной станции?
4. Как выполняется оценка работы сооружений очистки природных вод в части энерго- и ресурсосбережения?
5. Оценка качества эксплуатации наружных сетей водоснабжения и водоотведения.
6. Порядок выполнения пусконаладочных работ сооружений очистки сточных вод.
7. Оценка экологичности работы сооружений очистки сточных вод и блока обработки осадков.
8. Основные виды дефектов наружных сетей водоснабжения.
9. Основные виды дефектов наружных сетей водоотведения.
10. Как производится выбор оборудования для диагностики технического состояния наружных сетей водоснабжения и водоотведения?
11. Каковы цель и задачи проведения диагностики технического состояния насосного и др. механического оборудования?
12. Что содержат технические и технологические регламенты эксплуатации элементов систем водоснабжения и водоотведения?
13. Каков порядок организации АВР на наружных сетях водоснабжения и водоотведения?

14. Порядок организации и выполнения работ в колодцах, камерах и резервуарах.

Тема домашнего задания: «Разработка технологического регламента насосной станции»

Вид, тип и основные параметры насосной станции принимаются по согласованию с преподавателем.

Состав типового задания (для домашнего задания):

- общая характеристика насосной станции;
- описание технологического процесса;
- технологическая схема объекта;
- спецификация оборудования;
- порядок контроля и управления технологическим процессом;
- описание возможных неполадок (отказов) основного технологического оборудования и способы их устранения;
- требования к обеспечению безопасной эксплуатации объекта.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

1.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01	Основы технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01

Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Водоотведение [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва: АСВ, 2014. - 409 с. - ISBN 978-5-93093-983-5	71
2	Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 472 с. - ISBN 978-5-9916-2615-6	30
	Орлов, В.А. Диагностика трубопроводных сетей / В. А. Орлов, К. Е. Хренов. - Москва : АСВ, 2018. - 99 с. : ил., цв. ил., табл. - ISBN 978-5-4323-0250-2	30
3	Викулин, П. Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина - Москва : МГСУ, 2014. - 242 с. - ISBN 978-5-7264-0866-8	59

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Примин, О. Г. Надежность систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство / О. Г. Примин ; [рец. : В. А. Орлов, И. И. Павлинова] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2021. - (2 Мб).- ISBN 978-5-7264-2953-3 (сетевое) - ISBN 978-5-7264-2954-0 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2021/48.pdf
2	Алексеев, С.Е. Расчет и проектирование водоотводящих сетей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. Е. Алексеев ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. (9 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - ISBN 978-5-7264-1875-9 (сетевое).	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/116.pdf

3	Феофанов, Ю.А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : Учебное пособие для вузов / Ю. А. Феофанов. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 157 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-04169-9	https://urait.ru/bcode/452723 (дата обращения: 21.05.2022)
4	Алексеев, Е.В. Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. ; [Е. В. Алексеев, Е.С. Гогина, Н.А. Макиша, С.Е. Алексеев] ; - Электрон. текстовые дан. (25,1Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - ISBN 978-5-7264-1963-3 (сетевое)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/137.pdf
5	Орлов, В. А. Расчет и проектирование трубопроводов при реконструкции [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Орлов ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. (5Мб). - Москва : НИУ МГСУ, 2018. - ISBN 978-5-7264-1839-1	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/70.pdf
6	Алексеев, Е. В. Системы и сооружения водоотведения : учебно-методическое пособие / Е. В. Алексеев, Н. А. Залётова, С. Е. Алексеев ; [рец. : И. И. Павлинова, П. Д. Викулин] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2021. - 1 эл. опт. диск (0,4 Мб). - (Строительство). - Загл. с этикетки диска. - ISBN 978-5-7264-2950-2	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2022/61.pdf.

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Водозаборные сооружения. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль "Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водотведение зданий, сооружений и населенных пунктов" / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Е. В. Орлов, О. Н. Зубарева ; [рец. А. П. Андрианов]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Строительство). http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/11.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01	Основы технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01	Основы технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.323 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	"K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)"
Ауд.303 «В» УЛБ Лаборатория анализа осадков природных и сточных вод. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории анализа осадков природных и сточных вод	"Доска 3-х элементная.3000*1000 Монитор 22 0* ЖК (LCD) (10 шт.) Печь муфельная СНОЛ 1,6.2,5/9-И3 Системный блок компьютера в сборе (10 шт.)"	"7-zip (СРПО (не требуется); OpL) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AutoCAD [2021](БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50](ЗАОСофтлайн №000337 от 22.03.2006) NanotechROCAD(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		требуется)) ROSA(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Winflows(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, ADT](OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ZuluDrain 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ZuluGIS 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ZuluHydro 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.301 «В» УЛБ Лаборатория эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	"Web-камера Logitech Весы ВЛР-1000 аналитические механические Доска аудиторная под мел 3000*1000 Компьютер тип 1 (монитор Samsung Sync Master E1920+Системный блок Kraftway KC38 Компьютер Тип № 1 Принтер тип 1 HP LJ P2055dn Принтер*SAMSUNG* Радиаторы Телевизор LG CT-29 "	"DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)"
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02	Системы отведения поверхностного стока

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Ст. преподаватель	к.т.н.	Рыльцева Ю.А.
Преподаватель	к.т.н.	Громов Г.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы отведения поверхностного стока» является углубление компетенций обучающегося в области теории образования поверхностного стока, проектирования систем сбора, отведения поверхностного стока и методов его рациональной очистки и использования, предупреждения опасности загрязнения подземных вод и поверхностных водоприемников.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способен проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.2. Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-4.4. Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.5. Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
	ПК-4.7. Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8. Оценка качества воды
ПК-5. Способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3. Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.4. Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-5.7. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1. Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-6.3. Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей
	ПК-6.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-6.7. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Знает** нормативно-техническую документацию, регламентирующую технические (технологические) решения систем отведения поверхностного стока. **Имеет навыки (основного уровня)** выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения систем отведения поверхностного стока
ПК-4.2. Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	**Знает** принципы оценки соответствия технических (технологических) решений системы отведения поверхностного стока требованиям нормативно-технических документов. **Имеет навыки (основного уровня)** оценки соответствия технических (технологических) решений системы отведения поверхностного стока требованиям нормативно-технических документов
ПК-4.4. Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методику оценки технического состояния системы отведения поверхностного стока. **Имеет навыки (основного уровня)** оценки технического состояния системы отведения поверхностного стока
ПК-4.5. Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	**Знает** методику оценки соответствия системы отведения поверхностного стока требованиям норм санитарной и экологической безопасности. **Имеет навыки (основного уровня)** оценки соответствия системы отведения поверхностного стока требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПК-4.7. Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методы выбора и систематизации информации в отношении системы отведения поверхностного стока в целях ее проектирования, строительства, эксплуатации. **Имеет навыки (основного уровня)** выбора и систематизации информации в отношении системы отведения поверхностного стока в целях ее проектирования, строительства, эксплуатации
ПК-4.8. Оценка качества воды	**Знает** методики оценки качества поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения оценки качества поверхностного стока

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень исходных данных для проектирования системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** выбора исходных данных для проектирования системы отведения поверхностного стока
ПК-5.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющих требования для проектирования системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы отведения поверхностного стока
ПК-5.3. Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Знает** принципы выбора аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы отведения поверхностного стока **Знает** принципы адаптации аналогов типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы отведения поверхностного стока к техническому заданию **Имеет навыки (основного уровня)** выбора аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** адаптации аналогов типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы отведения поверхностного стока к техническому заданию
ПК-5.4. Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методику подбора типового компоновочного решения системы (сооружения) отведения поверхностно стока **Имеет навыки (основного уровня)** подбора типового компоновочного решения системы (сооружения) отведения поверхностно стока
ПК-5.5. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методы расчета и выбора технологического оборудования для системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** расчета и выбора технологического оборудования для системы отведения поверхностного стока
ПК-5.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок подготовки и правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы отведения поверхностного стока
ПК-5.7. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы отведения поверхностного стока
ПК-6.1. Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения	**Знает** методику выбора и сравнения проектных решений системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** выбора и сравнения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	проектных решений системы отведения поверхностного стока
ПК-6.3. Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	**Знает** методику выполнения гидравлического расчета систем отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлического расчета систем отведения поверхностного стока
ПК-6.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** перечень основных технологических параметров работы системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** расчета основных технологических параметров работы системы отведения поверхностного стока
ПК-6.7. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок подготовки текстовой части проектной документации системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки текстовой части проектной документации системы отведения поверхностного стока

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной аттестации,

			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	текущего контроля успеваемости
1	Формирование поверхностного стока	7	6	-	10	-	-	51	9	*Домашнее задание (р.1-3), контрольная работа (р.1-3)*
2	Системы сбора и отведения поверхностного стока	7	6	-	14	-				
3	Системы очистки поверхностного стока	7	4	-	8	-	-			
	Итого:	7	16	-	32	-	-	51	9	*Зачет*

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Формирование поверхностного стока	7		-	2	-	-	93	9	*Домашнее задание (р.1-3), контрольная работа (р.1-3)*
2	Системы сбора и отведения поверхностного стока	7		-	2	-				
3	Системы очистки поверхностного стока	7		-	2	-	-			
	Итого:	7		-	6	-	-	93	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Формирование поверхностного стока	7	2	-	2	-	-	89	9	*Домашнее задание (р.1-3), контрольная работа (р.1-3)*
2	Системы сбора и отведения поверхностного стока	7		-	4	-				
3	Системы очистки поверхностного стока	7		-	2	-	-			
	Итого:	7	2	-	8	-	-	89	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Формирование поверхностного стока	Тема 1. Особенности формирования поверхностного стока на территории города по основным бассейнам канализования. *Общие положения. Термины и определения. Разновидности поверхностного стока. Влияние поверхностных вод на гидрологические показатели водных объектов.* Тема 2. Качественная характеристика поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. *Выбор приоритетных показателей загрязнения поверхностного стока при проектировании очистных сооружений. Определение расчетных концентраций загрязняющих веществ при отведении поверхностного стока на очистку и выпуске в водные объекты.* Тема 3. Количественная характеристика поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий *Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод. Определение расчетных расходов поверхностных сточных вод*
2	Системы сбора и отведения поверхностного стока	Тема 4. Условия отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. *Термины и определения. Нормативы ПДС загрязняющих веществ при выпуске поверхностных сточных вод в водные объекты.* Тема 5. Системы и сооружения сбора и отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий *Схемы сбора и отведения поверхностного стока. Сооружения для регулирования поверхностного стока при отведении на очистку и методы их расчета. Насосные станции перекачки поверхностного стока. Определение расчетной производительности очистных сооружений.* Тема 6. Подтопление территорий. Технические решения по осушению подтопленных территорий.
3	Системы очистки поверхностного стока	Тема 7. Очистка поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. *Термины и определения. Механическая очистка. Реагенты для очистки поверхностного стока. Биологическая очистка. Физико-химические методы очистки поверхностного стока. Обеззараживание.* Тема 8. Хозяйственное использование поверхностных сточных вод

Форма обучения – заочная.

Не предусмотрено учебным планом.

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Формирование поверхностного стока	Тема 1. Общие сведения об особенностях формирования поверхностного стока и его качественных характеристиках. *Общие положения. Термины и определения. Разновидности поверхностного стока. Определение расчетных концентраций загрязняющих веществ поверхностного стока*
2	Системы сбора и отведения поверхностного стока	Тема 2. Общие сведения об условиях отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. *Термины и определения. Нормативы ПДС загрязняющих веществ при выпуске поверхностных сточных вод в водные объекты*
3	Системы очистки поверхностного стока	Тема 3. Общие сведения об очистке поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. *Термины и определения. Этапы и методы очистки поверхностного стока.*

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Формирование поверхностного стока	Тема 1. Определение расчетных концентраций загрязняющих веществ при отведении поверхностного стока на очистку и выпуске в водные объекты. *Методика определения показателей, примеры решения задач.* Тема 2. Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 3. Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 4. Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 5. Определение расчетных расходов поверхностного стока при отведении на очистку и в водные объекты. *Методика расчета, примеры решения задач.*
2	Системы сбора и отведения поверхностного стока	Тема 6. Составление схем сбора и отведения поверхностного стока. *Методика составления схем, примеры решения задач.* Тема 7. Гидравлический расчет дождевой сети канализации. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 8. Выполнение графиков притока поверхностного стока и работы насосных станций. *Методика построения графиков, примеры решения задач.* Тема 9. Определение объема аккумулирующего резервуара. *Методика расчета, примеры решения задач.*

		Тема 10. Определение объема приемного резервуара насосной станции. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 11. Расчет дренажных систем. *Методика расчета, примеры решения задач.*
3	Системы очистки поверхностного стока	Тема 12. Определение расчетной производительности очистных сооружений. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 13. Расчет объемов осадков и шламов в процессе очистки поверхностного стока. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 14. Расчет эффективности очистки поверхностного стока. *Методика расчета, примеры решения задач.*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Формирование поверхностного стока	Тема 2. Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод. *Методика расчета, примеры решения задач.*
2	Системы сбора и отведения поверхностного стока	Тема 7. Гидравлический расчет дождевой сети канализации. *Методика расчета, примеры решения задач*
3	Системы очистки поверхностного стока	Тема 12. Определение расчетной производительности очистных сооружений. *Методика расчета, примеры решения задач*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Формирование поверхностного стока	Тема 2. Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод. *Методика расчета, примеры решения задач.*
2	Системы сбора и отведения поверхностного стока	Тема 7. Гидравлический расчет дождевой сети канализации. *Методика расчета, примеры решения задач* Тема 9. Определение объема аккумулирующего резервуара. *Методика расчета, примеры решения задач.*
3	Системы очистки поверхностного стока	Тема 12. Определение расчетной производительности очистных сооружений. *Методика расчета, примеры решения задач*

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную

информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Формирование поверхностного стока	Тема 1. Нормативно-техническая и правовая документация в сфере водоотведения. Тема 2. Разбивка территории населенного пункта на зоны канализования.
2	Системы сбора и отведения поверхностного стока	Тема 3. Конструктивные особенности сооружений на водоотводящих сетях: дождеприемники и разделительные камеры. Тема 4. Трассировка сетей отведения поверхностного стока.
3	Системы очистки поверхностного стока	Тема 5. Локальные очистные сооружения поверхностного стока.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Формирование поверхностного стока	Теория: Тема 1. Особенности формирования поверхностного стока на территории города по основным бассейнам канализования. *Общие положения. Термины и определения. Разновидности поверхностного стока. Влияние поверхностных вод на гидрологические показатели водных объектов.* Тема 2. Качественная характеристика поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. *Выбор приоритетных показателей загрязнения поверхностного стока при проектировании очистных сооружений. Определение расчетных концентраций загрязняющих веществ при отведении поверхностного стока на очистку и выпуске в водные объекты.* Тема 3. Количественная характеристика поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий *Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод. Определение расчетных расходов поверхностных сточных вод* Практикум: Тема 1. Определение расчетных концентраций загрязняющих веществ при отведении поверхностного стока на очистку и выпуске в водные объекты. *Методика определения показателей, примеры решения задач.*

		Тема 2. Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 3. Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 4. Определение расчетных расходов поверхностного стока при отведении на очистку и в водные объекты. *Методика расчета, примеры решения задач.*
2	Системы сбора и отведения поверхностного стока	Теория: Тема 4. Условия отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. *Термины и определения. Нормативы ПДС загрязняющих веществ при выпуске поверхностных сточных вод в водные объекты.* Тема 5. Системы и сооружения сбора и отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий *Схемы сбора и отведения поверхностного стока. Сооружения для регулирования поверхностного стока при отведении на очистку и методы их расчета. Насосные станции перекачки поверхностного стока. Определение расчетной производительности очистных сооружений.* Тема 6. Подтопление территорий. Технические решения по осушению подтопленных территорий. Практикум: Тема 5. Составление схем сбора и отведения поверхностного стока. *Методика составления схем, примеры решения задач.* Тема 6. Выполнение графиков притока поверхностного стока и работы насосных станций. Тема 7. Определение объема аккумулирующего резервуара. *Методика построения графиков, примеры решения задач.* Тема 8. Определение объема приемного резервуара насосной станции. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 9. Расчет дренажных систем. *Методика расчета, примеры решения задач.*
3	Системы очистки поверхностного стока	Теория: Тема 7. Очистка поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. *Термины и определения. Механическая очистка. Реагенты для очистки поверхностного стока. Биологическая очистка. Физико-химические методы очистки поверхностного стока. Обеззараживание.* Тема 8. Хозяйственное использование поверхностных сточных вод Практикум: Тема 10. Расчет объемов осадков и шламов в процессе очистки поверхностного стока. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 11. Расчет эффективности очистки поверхностного стока. *Методика расчета, примеры решения задач*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Формирование поверхностного стока	Теория: Тема 1. Особенности формирования поверхностного стока на территории города по основным бассейнам канализования. *Влияние поверхностных вод на гидрологические показатели водных объектов.* Тема 2. Качественная характеристика поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. *Выбор приоритетных показателей загрязнения поверхностного стока при проектировании очистных сооружений. Определение расчетных концентраций загрязняющих веществ при отведении поверхностного стока на очистку и выпуске в водные объекты.* Тема 3. Количественная характеристика поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий *Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод. Определение расчетных расходов поверхностных сточных вод* Практикум: Тема 1. Определение расчетных концентраций загрязняющих веществ при отведении поверхностного стока на очистку и выпуске в водные объекты. *Методика определения показателей, примеры решения задач.* Тема 2. Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 3. Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 4. Определение расчетных расходов поверхностного стока при отведении на очистку и в водные объекты. *Методика расчета, примеры решения задач.*
2	Системы сбора и отведения поверхностного стока	Теория: Тема 4. Условия отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. *Термины и определения. Нормативы ПДС загрязняющих веществ при выпуске поверхностных сточных вод в водные объекты.* Тема 5. Системы и сооружения сбора и отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий *Схемы сбора и отведения поверхностного стока. Сооружения для регулирования поверхностного стока при отведении на очистку и методы их расчета. Насосные станции перекачки поверхностного стока. Определение расчетной производительности очистных сооружений.* Тема 6. Подтопление территорий. Технические решения по осушению подтопленных территорий. Практикум: Тема 5. Составление схем сбора и отведения поверхностного стока. *Методика составления схем, примеры решения задач.*

		Тема 6. Выполнение графиков притока поверхностного стока и работы насосных станций. Тема 7. Определение объема приемного резервуара насосной станции. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 8. Расчет дренажных систем. *Методика расчета, примеры решения задач.*
3	Системы очистки поверхностного стока	Теория: Тема 7. Очистка поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. *Механическая очистка. Реагенты для очистки поверхностного стока. Биологическая очистка. Физико-химические методы очистки поверхностного стока. Обеззараживание.* Тема 8. Хозяйственное использование поверхностных сточных вод Практикум: Тема 9. Расчет объемов осадков и шламов в процессе очистки поверхностного стока. *Методика расчета, примеры решения задач.* Тема 10. Расчет эффективности очистки поверхностного стока. *Методика расчета, примеры решения задач*

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02	Системы отведения поверхностного стока

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает нормативно-техническую документацию, регламентирующую технические (технологические) решения систем отведения поверхностного стока. **Имеет навыки (основного уровня)** выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения систем отведения поверхностного стока	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает принципы оценки соответствия технических (технологических) решений системы отведения поверхностного стока требованиям нормативно-технических документов.	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (основного уровня) оценки соответствия технических (технологических) решений системы отведения поверхностного стока требованиям нормативно-технических документов		
Знает методику оценки технического состояния системы отведения поверхностного стока. **Имеет навыки (основного уровня)** оценки технического состояния системы отведения поверхностного стока	2,3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает методику оценки соответствия системы отведения поверхностного стока требованиям норм санитарной и экологической безопасности. **Имеет навыки (основного уровня)** оценки соответствия системы отведения поверхностного стока требованиям норм санитарной и экологической безопасности	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает методы выбора и систематизации информации в отношении системы отведения поверхностного стока в целях ее проектирования, строительства, эксплуатации. **Имеет навыки (основного уровня)** выбора и систематизации информации в отношении системы отведения поверхностного стока в целях ее проектирования, строительства, эксплуатации	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает методики оценки качества поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения оценки качества поверхностного стока	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает перечень исходных данных для проектирования системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** выбора исходных данных для проектирования системы отведения поверхностного стока	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющих требования для проектирования системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы отведения поверхностного стока	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает принципы выбора аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы отведения поверхностного стока **Знает** принципы адаптации аналогов типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы отведения поверхностного стока к техническому заданию **Имеет навыки (основного уровня)** выбора аналогов и типовых технических (технологических) решений	2,3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
отдельных элементов и узлов системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** адаптации аналогов типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы отведения поверхностного стока к техническому заданию		
Знает методику подбора типового компоновочного решения системы (сооружения) отведения поверхностно стока **Имеет навыки (основного уровня)** подбора типового компоновочного решения системы (сооружения) отведения поверхностно стока	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает методы расчета и выбора технологического оборудования для системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** расчета и выбора технологического оборудования для системы отведения поверхностного стока	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает порядок подготовки и правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы отведения поверхностного стока	2,3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает порядок подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы отведения поверхностного стока	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает методику выбора и сравнения проектных решений системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** выбора и сравнения проектных решений системы отведения поверхностного стока	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает методику выполнения гидравлического расчета систем отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлического расчета систем отведения поверхностного стока	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает перечень основных технологических параметров работы системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** расчета основных технологических параметров работы системы отведения поверхностного стока	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает порядок подготовки текстовой части проектной		Контрольная работа,

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
документации системы отведения поверхностного стока **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки текстовой части проектной документации системы отведения поверхностного стока		домашнее задание, зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет в 7 семестре для очной, заочной, очно-заочной форм обучения.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7 семестре (все формы обучения):

№	Наименование раздела	Типовые вопросы/задания

	дисциплины	
1	Формирование поверхностного стока	1. Нормативная документация в сфере водоотведения. 2. Влияние поверхностных вод на гидрологические показатели водных объектов. 3. Разновидности поверхностного стока. 4. Концентрации загрязняющих веществ в поверхностном стоке. 5. Количественная характеристика поверхностного стока. 6. Определение расчетных расходов поверхностных сточных вод. 7. Определение расчетных концентраций загрязняющих веществ при отведении поверхностного стока на очистку и выпуске в водные объекты. 8. Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод. 9. Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку. 10. Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации. 11. Определение расчетных расходов поверхностного стока при отведении на очистку и в водные объекты.
2	Системы сбора и отведения поверхностного стока	12. Сбор поверхностного стока с территории промышленного предприятия. 13. Нормативы ПДС загрязняющих веществ при выпуске поверхностных сточных вод в водные объекты. 14. Схемы сбора и отведения поверхностного стока. 15. Сооружения для регулирования поверхностного стока при отведении на очистку и методы их расчета. 16. Насосные станции перекачки поверхностного стока. 17. Определение расчетной производительности очистных сооружений поверхностного стока. 18. Борьба с подтоплением территорий. 19. Сооружения на сетях отведения поверхностного стока. 20. Гидравлический расчет дождевой сети канализации. 21. График притока поверхностного стока и работы насосных станций. 22. Определение объема аккумулирующего резервуара. 23. Расчет дренажных систем.
3	Системы очистки поверхностного стока	24. Механическая очистка поверхностного стока. 25. Реагенты для очистки поверхностного стока. 26. Биологическая очистка поверхностного стока. 27. Физико-химические методы очистки поверхностного стока. 28. Сооружения локальной очистки поверхностного стока. 29. Определение расчетной производительности очистных сооружений. 30. Расчет объемов осадков и шламов в процессе очистки поверхностного стока. 31. Расчет эффективности очистки поверхностного стока.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (р.1-3).
- домашнее задание (р.1-3).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Расчет систем отведения поверхностного стока»

Примерное задание к контрольной работе:

Задание 1. Определить среднегодовой объем поверхностных сточных вод с территории открытой автомобильной стоянки. Площадь стока – 5000 м^2; территория размещения – г. Ростов-на-Дону; тип покрытия автостоянки – асфальт. Мойка асфальтового покрытия – механизированная.

Задание 2. Населенный пункт расположен в Пензенской области (в 10 км от г. Пензы); общая площадь населенного пункта 200 га (40 % площади – асфальтовые покрытия, 10 % - щебеночные покрытия, 30 % - газоны, 20 % - грунтовые поверхности). Дождевая сеть населенного пункта включает лотки, подземные трубопроводы и охватывает примерно 50 % общей территории. Определить диаметр дождевого коллектора в конце сети.

Тема домашнего задания: «Проектирование системы отведения поверхностного стока малого населенного пункта».

Состав типового домашнего задания

В составе основных исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся задается:

1. Генеральный план населенного пункта.
2. Географическое положение населенного пункта.
3. Сведения о типах поверхности территории канализования.

Требуется:

1. Выполнить трассировку сетей дождевой канализации до ОСПС (очистных сооружений поверхностного стока). Обозначить сооружения на водоотводящей сети: дождеприемники, лотки.
2. Произвести гидравлический расчет главного водоотводящего коллектора.
3. Построить продольный профиль главного водоотводящего коллектора.
4. Составить схему ОСПС.

Домашнее задание должно включать в себя текстовую и графическую часть. В текстовой части (пояснительной записке) приводятся необходимые расчеты, описание технологических процессов. Объем текстовой части – до 15 страниц формата А4. Графическая часть включает чертежи (количество листов, их формат выбирается обучающимся при согласовании с преподавателем): план дождевой канализации, продольный профиль главного водоотводящего коллектора, принципиальная схема ОСПС.

Пример домашнего задания:

Исходные данные:

1. Генеральный план населенного пункта см. рис. 1.

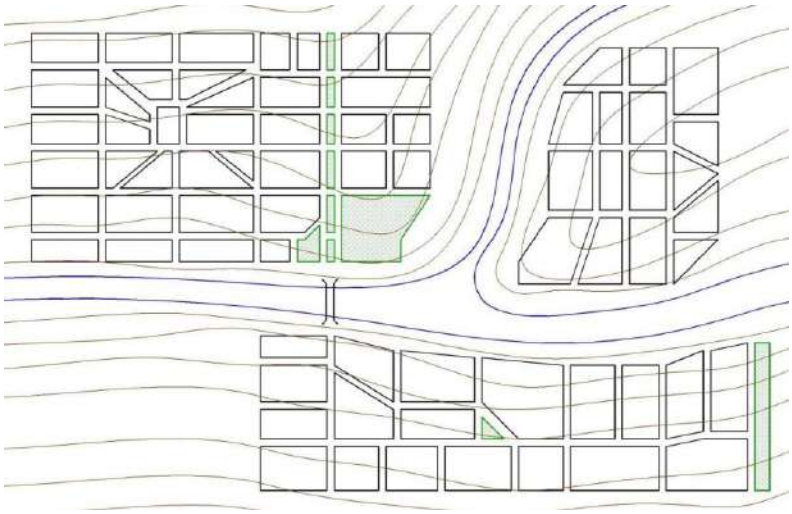


Рис. 1. Генеральный план поселка Донской

2. Географическое положение населенного пункта: Ростовская область, поселок Донской.

3. Преобладающее направление ветра: ЮЗ.

4. Вид поверхности или площади стока: 40 % - асфальтовые (водонепроницаемые) покрытия, 60 % - грунтовые.

В графической части:

1. Выполнить план сети дождевой канализации.
2. Построить продольный профиль главного водоотводящего коллектора.
3. Составить схему ОСПС с экспликацией.

В текстовой части:

1. Описать систему отведения поверхностного стока.
2. Определить объемы поверхностного стока.
3. Определить расчетные расходы дождевых сточных вод.
4. Выполнить гидравлический расчет главного водоотводящего коллектора поверхностного стока.
5. Описать состав ОСПС, технологию очистки поверхностного стока.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре (все формы обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02	Системы отведения поверхностного стока

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Водоотведение [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва: АСВ, 2014. - 409 с. - ISBN 978-5-93093-983-5	71
2	Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 472 с. - ISBN 978-5-9916-2615-6	30
3	Викулин, П. Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина - Москва : МГСУ, 2014. - 242 с. - ISBN 978-5-7264-0866-8	59

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Журавлева, И. В. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / И. В. Журавлева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-4497-1133-5.	https://www.iprbookshop.ru/108364.html (дата обращения: 13.05.2022)

2	Зайченко, Л. Г. Водоотведение. Канализационные сети : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» всех форм обучения / Л. Г. Зайченко, Н. И. Григоренко, А. В. Могукало. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 98 с.	https://www.iprbookshop.ru/93857.html (дата обращения: 13.05.2022)
3	Чернышев, В. Н. Основы проектирования городских очистных сооружений водоотведения : учебное пособие / В. Н. Чернышев, О. В. Майстренко. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. — 255 с.	https://www.iprbookshop.ru/92343.html (дата обращения: 13.05.2022)

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02	Системы отведения поверхностного стока

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02	Системы отведения поверхностного стока

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.323 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.01	Информационно-технологический инжиниринг в области водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Ст. преподаватель	к.т.н.	Попков А.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информационно-технологический инжиниринг в области водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области создания, внедрения и сопровождения специализированных для строительной отрасли программных продуктов, средств связи и коммуникации, направленных на эффективную реализацию проектов систем водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способен проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.7. Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.7. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-6. Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1. Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-6.2. Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей
	ПК-6.3 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-6.4 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-6.7. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
ПК-4.7. Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные показатели систем водоснабжения и водоотведения для их комплексной оценки **Имеет навыки (основного уровня)** применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при выполнении проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-5.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** методы отбора и систематизации информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** выбора исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-5.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-5.5. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-5.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с применением САПР
ПК-5.7. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** цели и задачи технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1. Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знает** типовые технические решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), применимые в условиях технического задания. **Имеет навыки (основного уровня)** выбора проектов-аналогов и типовых технических решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в заданных условиях
ПК-6.2. Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	**Знает** методику гидравлического расчёта водопроводных сетей **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчётов водопроводных сетей с применением специализированных программных продуктов
ПК-6.3 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	**Знает** методику гидравлического расчёта водоотводящих сетей **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчётов водоотводящих сетей с применением специализированных программных продуктов
ПК-6.4 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** методику гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения с применением специализированных программных продуктов
ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** возможные методики определения основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** расчета основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с применением специализированных программных продуктов
ПК-6.7. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** состав текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. **Трудоёмкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с

	преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Информационно-технологический инжиниринг	8	8			8	18	45	9	Контрольная работа (р. 1,2)
2	Создание, сопровождение и внедрение проекта системы водоснабжения и водоотведения		10			10				
	Итого:	108	18			18	18	45	9	Зачет с оценкой, курс. работа

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	9	2			2	10	85	9	Контрольная работа (р. 1,2)
2	Создание, сопровождение и внедрение проекта системы водоснабжения и водоотведения									
	Итого:	108	2			2	10	85	9	Зачет с оценкой, курс. работа

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	9				4	8	87	9	Контрольная работа (р. 1, 2)
2	Создание, сопровождение и внедрение проекта системы водоснабжения и водоотведения									
	Итого:	108				4	8	87	9	Зачет с оценкой, курс. работа

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Информационно-технологический инжиниринг	Тема 1. Инжиниринг и его основные функции. *Термины и определения. Цели и задачи инжиниринга в строительстве. Существующие методологические подходы к инжинирингу. Структура инжиниринга. Виды инжиниринга, классификация. Основы комплексного инжиниринга.* Тема 2. Организационно-управленческие аспекты инжиниринга. *Направления организационно-управленческого инжиниринга. Классификация организационных структур управления инвестиционно-строительными проектами. Принципиальная структура подразделения инжиниринга в крупной компании. Управление инжиниринговой компанией.* Тема 3. Технологии информационного моделирования объектов водоснабжения и водоотведения в ГИС при рациональном планировании. *Развитие технологий аддитивного строительного производства. Внедрение дополненной и виртуальной реальности на этапах выполнения строительно-монтажных и пусконаладочных работ. Внедрение аэромониторинга с применением беспилотников. Использование энергоэффективных и экологичных материалов.* Тема 4. Реинжиниринг. *Термины и определения. Цели и задачи реинжиниринга в строительстве. Виды реинжиниринга. Этапы реинжиниринга. Основные приёмы и принципы реинжиниринга*
2	Создание, сопровождение и внедрение проекта системы водоснабжения и водоотведения	Тема 5. ТИМ-технологии в проектировании систем ВиВ. *Исторический обзор. BIM и жизненный цикл проекта. Управление построением информационных моделей. Ожидаемый потенциал BIM* Тема 6. Программные продукты для проектирования систем водоснабжения и водоотведения. *Программное обеспечение для информационного моделирования зданий (BIM) «Revit». Обзор функционала программ «Project Studio CS. Водоснабжение», Renga. Программный комплекс «Valtec Sputnik». Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов «VALTEC.PRG.3.1.3». Программа для проектирования систем водоснабжения «VALTEC H2O 1.6». Графическая программа «Insolo H2O 1.6». Проектирование наружных сетей в программном продукте «Model Studio CS. Наружные сети».* Тема 7. BIM в управлении строительством систем ВиВ. Тема 8. Программные продукты для управления проектами систем водоснабжения и водоотведения. *Система управления проектами «YouGile». Система управления проектами «Trello». Система управления проектами «Bitrix24». Система управления проектами «Pyrus». Системы управления проектами Jira, ClickUp, Wrike, Asana, Worksection, ToDoist, Build*

		Visor, PLANRADAR

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Информационно-технологический инжиниринг	Основные вопросы информационно-технологический инжиниринг
2	Создание, сопровождение и внедрение проекта системы водоснабжения и водоотведения	Основные вопросы по создание, сопровождение и внедрение проекта системы водоснабжения и водоотведения

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Информационно-технологический инжиниринг	Тема 1. Работа в программном обеспечении ГИС по управлению информационными моделями систем водоснабжения и водоотведения
2	Создание, сопровождение и внедрение проекта системы водоснабжения и водоотведения	Тема 2. Создание проекта системы водоснабжения (водоотведения) в программе «Revit». Тема 3. Создание проекта системы водоснабжения (водоотведения) в программе «Project Studio CS. Водоснабжение». Тема 4. Работа в системах управления проектом «PLANRADAR» и «Trello».

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Информационно-технологический инжиниринг	1. *Разбор существующих ПО и основные их возможности*
2	Создание, сопровождение и внедрение проекта системы водоснабжения и водоотведения	

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Информационно-технологический инжиниринг	1. *Разбор существующих ПО и основные их возможности.*

2	Создание, сопровождение и внедрение проекта системы водоснабжения и водоотведения	2. *Составление задания для создания, сопровождения и внедрения проекта системы водоснабжения и водоотведения в программах по Управлению проектами.*

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Информационно-технологический инжиниринг	Тема 1. Инжиниринг и его основные функции. *Существующие методологические подходы к инжинирингу. Структура инжиниринга. Виды инжиниринга, классификация. Основы комплексного инжиниринга.* Тема 2. Организационно-управленческие аспекты инжиниринга. *Принципиальная структура подразделения инжиниринга в крупной компании. Управление инжиниринговой компанией.* Тема 3. Технологии информационного моделирования объектов водоснабжения и водоотведения в ГИС при рациональном планировании. *Внедрение дополненной и виртуальной реальности на этапах выполнения строительно-монтажных и пусконаладочных работ. Внедрение аэромониторинга с применением беспилотников. Использование энергоэффективных и экологичных материалов.* Тема 4. Реинжиниринг. *Этапы реинжиниринга. Основные приёмы и принципы реинжиниринга*
2	Создание, сопровождение и внедрение проекта системы водоснабжения и водоотведения	Тема 5. ТИМ-технологии в проектировании систем ВиВ. *Управление построением информационных моделей.* Тема 6. Программные продукты для проектирования систем водоснабжения и водоотведения. *Программное обеспечение для информационного моделирования зданий (BIM) «Revit». «Project Studio CS. Водоснабжение», Renga. Программный комплекс «Valtec Sputnik». Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов «VALTEC.PRG.3.1.3».*

		Программа для проектирования систем водоснабжения «VALTEC H2O 1.6». Графическая программа «Insolo H2O 1.6». Проектирование наружных сетей в программном продукте «Model Studio CS. Наружные сети». Тема 7. BIM в управлении строительством систем ВиВ. Тема 8. Программные продукты для управления проектами систем водоснабжения и водоотведения. *Система управления проектами «YouGile». Система управления проектами «Trello». Система управления проектами «Bitrix24». Система управления проектами «Pyrus». Системы управления проектами Jira, ClickUp, Wrike, Asana, Worksection, ToDoist, Build Visor, PLANRADAR*

Форма обучения – очно-заочная, заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Информационно-технологический инжиниринг	Тема 1. Инжиниринг и его основные функции. *Термины и определения. Цели и задачи инжиниринга в строительстве. Существующие методологические подходы к инжинирингу. Структура инжиниринга. Виды инжиниринга, классификация. Основы комплексного инжиниринга.* Тема 2. Организационно-управленческие аспекты инжиниринга. *Направления организационно-управленческого инжиниринга. Классификация организационных структур управления инвестиционно-строительными проектами. Принципиальная структура подразделения инжиниринга в крупной компании. Управление инжиниринговой компанией.* Тема 3. Технологии информационного моделирования объектов водоснабжения и водоотведения в ГИС при рациональном планировании. *Развитие технологий аддитивного строительного производства. Внедрение дополненной и виртуальной реальности на этапах выполнения строительно-монтажных и пусконаладочных работ. Внедрение аэромониторинга с применением беспилотников. Использование энергоэффективных и экологичных материалов.* Тема 4. Реинжиниринг. *Термины и определения. Цели и задачи реинжиниринга в строительстве. Виды реинжиниринга. Этапы реинжиниринга. Основные приёмы и принципы реинжиниринга* *Компьютерный практикум.* *Работа в программном обеспечении ГИС по управлению информационными моделями систем водоснабжения и водоотведения*
2	Создание, сопровождение и внедрение проекта системы водоснабжения и водоотведения	Тема 5. ТИМ-технологии в проектировании систем ВиВ. *Исторический обзор. BIM и жизненный цикл проекта. Управление построением информационных моделей. Ожидаемый потенциал BIM* Тема 6. Программные продукты для проектирования систем водоснабжения и водоотведения. *Программное обеспечение для информационного моделирования зданий (BIM) «Revit». Обзор функционала программ «Project Studio CS. Водоснабжение», Renga. Программный комплекс «Valtec Sputnik». Программа для теплотехнических и гидравлических*

		расчетов «VALTEC.PRG.3.1.3». Программа для проектирования систем водоснабжения «VALTEC H2O 1.6». Графическая программа «Insolo H2O 1.6». Проектирование наружных сетей в программном продукте «Model Studio CS. Наружные сети». Тема 7. BIM в управлении строительством систем ВиВ. Тема 8. Программные продукты для управления проектами систем водоснабжения и водоотведения. *Система управления проектами «YouGile». Система управления проектами «Trello». Система управления проектами «Bitrix24». Система управления проектами «Pyrus». Системы управления проектами Jira, ClickUp, Wrike, Asana, Worksection, ToDoist, Build Visor, PLANRADAR* *Компьютерный рактикум.* *Создание проекта системы водоснабжения (водоотведения) в программе «Revit».* *Создание проекта системы водоснабжения (водоотведения) в программе «Project Studio CS. Водоснабжение».* *Работа в системах управления проектом «PLANRADAR» и «Trello».*

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.01	Информационно-технологический инжиниринг в области водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестаций и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3. рабочей программы.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	1	Зачет с оценкой, курсовая работа
Знает основные показатели систем водоснабжения и водоотведения для их комплексной оценки **Имеет навыки (основного уровня)** применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при выполнении проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1	курсовая работа
Знает методы отбора и систематизации информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** выбора исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2	Зачет с оценкой, курсовая работа, контрольная работа
Знает нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2	Зачет с оценкой, курсовая работа, контрольная работа
Знает расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	1,2	курсовая работа
Знает правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с применением САПР	1	Зачет с оценкой, курсовая работа
Знает цели и задачи технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	1	курсовая работа
Знает типовые технические решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), применимые в условиях технического задания. **Имеет навыки (основного уровня)** выбора проектов-аналогов и типовых технических решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в заданных условиях	1,2	курсовая работа
Знает методику гидравлического расчёта водопроводных сетей **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчётов водопроводных сетей с применением специализированных программных продуктов	1,2	Зачет с оценкой, курсовая работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает методику гидравлического расчёта водоотводящих сетей **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчётов водоотводящих сетей с применением специализированных программных продуктов	1,2	курсовая работа
Знает методику гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** выполнения гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения с применением специализированных программных продуктов	1,2	курсовая работа
Знает возможные методики определения основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** расчета основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с применением специализированных программных продуктов	1,2	Зачет с оценкой, курсовая работа, контрольная работа
Знает состав текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1	курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	1	курсовая работа
Знает основные показатели систем водоснабжения и водоотведения для их комплексной оценки **Имеет навыки (основного уровня)** применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при выполнении проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1	курсовая работа
Знает методы отбора и систематизации информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** выбора исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1	Зачет с оценкой
Знает нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2	Зачет с оценкой, курсовая работа
Знает расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	1,2	Зачет с оценкой, курсовая работа, контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Промежуточная аттестация в форме *дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 8 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения) и в 9 семестре (очно-заочная/заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Информационно-технологический инжиниринг	1. Дать определение инжиниринга и реинжиниринга. 2. Классифицировать формы инженерной деятельности. Привести примеры для каждой из форм. 3. Дать определение инжиниринга как вида рыночной услуги. 4. Охарактеризовать рынок инжиниринговых услуг. 5. Определить место инжиниринга в структуре предприятия (фирмы). 6. Определить основные процедуры инжиниринга. 7. Дать определение инжиниринга и реинжиниринга как вида услуг НИОКР. 8. Определить понятие процессно-ориентированного управления. 9. Дать основные отличия функционального и процессного управления
2	Создание, сопровождение и внедрение проекта системы водоснабжения и водоотведения	

		10. Дать сравнительные характеристики основных компонентов управления организацией в процессном и функциональном походах 11. Охарактеризовать использование процессно-ориентированного управления в инжиниринге. 12. Охарактеризуйте категории бизнес- процессов по отношению к конечному потребителю результатов деятельности организации 13. Определить понятие эффективности административного бизнес-процесса. 14. Определить основные критерии эффективности административных бизнес-процессов. 15. Определить особенности проектирования типового административного бизнес-процесса (на примере предприятия сферы услуг). 16. Определить основные виды деятельности отраслевого предприятия (для конкретной отрасли экономики). 17. Привести основные ИТ технологии для моделирования и оптимизации бизнес- процессов. 18. Дать понятие проекта в сфере инжиниринга и реинжиниринга бизнеса. 19. Перечислить основные этапы проекта в сфере инжиниринга и реинжиниринга на примере предприятия конкретной отрасли. 20. Определить основные риски инжинирингового проекта и способы их минимизации. 21. Определить понятие мультипроектного управления в инжиниринге, привести примеры. 22. Дать определение финансового инжиниринга в системе управления предприятием. 23. Охарактеризовать инжиниринг капитальных вложений. 24. Охарактеризовать инжиниринг денежных (финансовых) потоков. 25. Определить инжиниринговый подход к оптимизации бюджета капитальных вложений. 26. Охарактеризовать инжиниринг операций с имуществом предприятия 27. Контроллинг как современная концепция управления предприятием сферы услуг, инструменты его реализации. 28. Определить отличие инжиниринга и реинжиниринга бизнеса. 29. Перечислить этапы реинжиниринга бизнеса, раскрыть их содержание. 30. Сбалансированная система показателей как система стратегического управления предприятием сферы услуг. 31. Построение финансовой структуры и определение центров финансовой ответственности предприятий сферы услуг.

2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ: "Инжиниринг систем водоснабжения и водоотведения с применением предметно-ориентированных программ"

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

Курсовая работа включает пояснительную записку (25-50 страниц машинописного текста) с эскизами и графическую часть на 1-2 листах формата А3.

В пояснительной записке приводятся:

Задание

Аннотация

Состав курсовой работы

Основная часть

Заключение

Список использованных источников

В основной части приводятся результаты анализа источников информации по заданной теме курсовой работы, формулируется задача и направления решения. Приводятся средства решения задачи, включающие методы моделирования и, при наличии, программные продукты. Приводятся примеры конкретного решения практических задач систем ВиВ методами моделирования, проектирования

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Какие целевые задачи поставлены в проекте моделирования системы?
2. Какой тип моделирования применен при выполнении курсового проекта?
3. Какие критерии использованы при выборе программного продукта?
4. Как осуществляется визуализация проектного решения в принятом программном продукте?
5. Какие использованы геоинформационные системы при разработке проекта?
6. В чем преимущество применения моделирования при проектировании систем ВиВ?
7. Какие элементы выполнены с использованием модели (моделирования)?
8. Обоснуйте применение выбранного программного продукта в курсовом проекте.
9. В чем особенности и результаты применения имитационной модели по сравнению математической при проектировании объектов систем ВиВ?
10. Обоснуйте выбор параметров оптимизации при моделировании (проектировании) производственно-технологической системы.

2.2 Текущий контроль

2.2.1 Перечень форм текущего контроля:

- контрольное задание по КоП в 8 семестре (очная) и 9 семестре (очно-заочное и заочное формы обучения).

2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема: «Информационно-технологический инжиниринг систем водоснабжения и водоотведения».

В состав контрольное задание по КоП входит определение состава и объемов работ, расчет основных инвестиционных или эксплуатационных затрат, определение трудоемкости и составление сметного расчета. Объем 10-15 стр. пояснительной записки.

Типовое контрольное задание по КоП по дисциплине «Информационно-технологический инжиниринг систем водоснабжения и водоотведения» содержит анализ технико-экономической оценки инвестиционных или эксплуатационных затрат для инжиниринга систем водоснабжения и водоотведения, необходимые исходные данные и требования по составу пояснительной записки.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проводится в 8 семестре (очная) и в 9 семестре (очно-заочная, заочная формы обучения)..

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 8 семестре (очная) и в 9 семестре (очно-заочная, заочная формы обучения)..

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.01	Информационно-технологический инжиниринг в области водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Основы проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Учебное пособие / под ред. С.Б. Сборщикова: М-во образовании и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. 492 с.- ISBN 978-5-7264-0995-5	25
2	А.С. Комаров, А.Г. Попков. Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие. Издательство МИСИ-МГСУ, 2013, 79 с. ISBN 978-5-7264-0732-6	25

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Строительство инженерных систем [учебно-методическое пособие / А. Г. Попков ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения . - Электрон. текстовые дан. (1,4 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. ISBN 978-5-7264-2189-6	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/77.pdf
2	Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / А. С. Комаров, О. А. Ружицкая ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Водоснабжение). - ISBN 978-5-7264-1751-6	URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/122.pdf.
3	Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений / под ред. С.Б. Сборщикова ; [А. А. Волков [и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Строительство). - ISBN 978-5-7264-1637-3	URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/9.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.01	Информационно-технологический инжиниринг в области водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.01	Информационно-технологический инжиниринг в области водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для проведения работ **Ауд. 303 «В» УЛБ**	Доска 3-х элементная.3000*1000 Монитор 22 0* ЖК (LCD) (10 шт.) Печь муфельная СНОЛ 1,6.2,5/9-И3 Системный блок компьютера в сборе (10 шт.)	7-zip (СРПО (не требуется); OpL) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AutoCAD [2021](Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50](ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) NanotechROCAD(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ROSA(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Winflows(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, ADT](OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ZuluDrain 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ZuluGIS 8.0(ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ZuluHydro 8.0(ПО предоставляется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.02	Основы реконструкции систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Гогина Е.С.
доцент	к.т.н., доцент	Макиша Н.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы реконструкции систем водоснабжения и водоотведения» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области Водоснабжения и водоотведения в части решения инженерных задач, связанных с реконструкций систем водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение».

Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
	ПК-4.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8. Оценка качества воды
ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-7. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.4 Составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-8. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)
	ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	**Знает** нормативную базу в области инженерных изысканий систем и сооружений водоснабжения и водоотведения населённых мест. **Знает** методы реконструкции систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** проектирования реконструкции систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	**Знает** технологические процессы водоснабжения и водоотведения **Знает** технические решения в области водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** применения основных принципов реконструкции трубопроводных систем, очистных сооружений и оборудования водоснабжения и водоотведения в условиях постоянной эксплуатации
ПК-4.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** принципы технического и технологического обследования систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** применения методов технического и технологического обследования систем водоснабжения и водоотведения

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	**Знает** перечень нормативно-технических документов, регламентирующих требованиям к санитарной и экологической безопасности, в том числе систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** оценки соответствия системы водоснабжения, водоотведения (как объекта реконструкции) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПК-4.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные технико-экономические показатели системы водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** технико-экономической оценки системы водоснабжения и водоотведения при реконструкции
ПК-4.8. Оценка качества воды	**Знает** требования к организации и методам контроля качества воды (питьевой, природной, сточной). **Имеет навыки (основного уровня)** оценки качества воды (питьевой, природной, сточной)
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные принципы систематизации информации в сфере водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** систематизации информации в сфере водоснабжения и водоотведения
ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	**Знает** типовые технические решения реконструкции отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) **Имеет навыки (основного уровня)** применения технических решений в соответствии с техническим заданием
ПК-5.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** принципы типовых компоновочных решений реконструкции систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** применения типового компоновочного решения при реконструкции систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** принципы проведения поверочных расчетов систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** технологического аудита, включая поверочный расчет систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные требования по подготовке и оформлению графической части проектной и рабочей документации реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** по оформлению проектной и рабочей документации реконструкции систем водоснабжения и водоотведения
ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	**Знает** смежные разделы проекта системы водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** по составлению технического задания систем водоснабжения и водоотведения.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знает** возможные проектные решения по реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** по выбору и сравнению проектных решений реконструкции систем водоотведения на основании технического задания
ПК-6.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** основные методы расчета технологических параметров при реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (основного уровня)** проведения основных технологических расчетов сооружений при реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** состав текстовой части проектной документации по реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** по подготовке текстовой части проектной документации по реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-7.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ при реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. **Имеет навыки (начального уровня)** по составлению плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ при реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-7.4 Составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения	**Знает** порядок актирования ввода в эксплуатацию систем и сооружений водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки** составления актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения
ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** требования охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы **Имеет навыки (основного уровня)** контроля выполнения требований охраны труда при реконструкции систем водоснабжения (водоотведения), а также при выполнении пусконаладочных работ на данных системах
ПК-7.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на сооружениях водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** контроля качества строительно-монтажных работ в ходе реконструкции систем водоснабжения (водоотведения)
ПК-7.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	**Знает** порядок проведения контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружений водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования, выполняемых при реконструкции систем водоснабжения (водоотведения)
ПК-8.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	**Знает** показатели надежности работы систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки** установления возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	**Знает** способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системах водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** выбора способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций в ходе реконструкции системы водоснабжения (водоотведения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Реконструкция трубопроводных систем и насосных станций	8	6		6		18	45	9	
2	Реконструкция сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	8	12		12					*Контрольная работа (р.1,2)*
	Итого:	8	18		18		18	45	9	*Зачет с оценкой, курсовая работа*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Реконструкция трубопроводных систем и насосных станций	9	2		2		10	85	9	
2	Реконструкция сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	9								*Контрольная работа (р.1,2)*
	Итого:	9	2		2		10	85	9	*Зачет с оценкой, курсовая работа*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Реконструкция трубопроводных систем и насосных станций	9			4		8	87	9	
2	Реконструкция сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	9								*Контрольная работа (р.1,2)*
	Итого:	9			4		8	87	9	*Зачет с оценкой, курсовая работа*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций

1	Реконструкция трубопроводных систем и насосных станций	Тема 1. Современное состояние и проблемы систем водоснабжения и водоотведения. *Сущность и проблемы реконструкции (модернизации), её техническая и экономическая целесообразность. Направления в реконструкции (модернизации) систем водоснабжения и водоотведения в Российской Федерации и в зарубежных странах.* Тема 2. Методология реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. *Изучение планировки населенных мест, восстановление исполнительной документации сетей и сооружений, нуждающихся в реконструкции.* *Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта.* Тема 3. Современное состояние трубопроводных коммуникаций систем водоснабжения и водоотведения. *Стратегия реновации водопроводных и водоотводящих сетей. Технологии бестраншейного строительства водопроводных и водоотводящих сетей. Классификация и особенности бестраншейных технологий ремонта трубопроводов. Факторы, дестабилизирующие работу водоотводящих сетей. Их сущность, причины возникновения и последствия для работы трубопроводов. Технологии реновации трубопроводов путем их предварительного разрушения и протягивания труб в освободившееся пространство (лепестковые расширители, пробойники).Реконструкция насосных станций. Оптимизация работы насосных станций, напорных и всасывающих водоводов, трубопроводной арматуры и регулирующих емкостей после реконструкции. Прогрессивные методы регулирования насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и системе.*
2	Реконструкция сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	Тема 4. Методы обследования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. *Методы выполнения поверочных расчётов.* *Проведение обследования систем водоснабжения и водоотведения.* Тема 5. Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта. Тема 6. Реконструкция водозаборов и сооружений водоподготовки Тема 7. Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод. Основные принципы и подходы, применяемое оборудование Тема 8. Реконструкция сооружений биологической очистки. *Аэротенки: Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием аэротенков. Реконструкция системы автоматического контроля работы аэротенков.* *Биофильтры:* *Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием биофильтров.* *Отстойники: методы интенсификации работы отстойников: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации.* Тема 9. Реконструкция сооружений доочистки и обработки осадков. *Компоновка сооружений водоподготовки и очистки сточных вод.*

		Генеральный план и разработка технологической схемы.

Форма обучения – очно - заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Реконструкция трубопроводных систем и насосных станций	Тема 1. Обзорная лекция по темам: Основные принципы и подходы к решению вопросов реконструкции систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
2	Реконструкция сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	

Форма обучения – заочная.
Не предусмотрено учебным планом.

4.1 Лабораторные работы
Не предусмотрены учебным планом.

4.2. Практические занятия
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Реконструкция трубопроводных систем и насосных станций	Тема 1. Методы проведение обследования систем и сооружений водоотведения: описание объекта реконструкции, составление дефектных ведомостей по конкретному объекту системы водоотведения. Тема 2. Выполнение поверочного расчёта: а) водопроводной, водоотводящей сети населённого пункта; б) насосной станции; Тема 3. Разработка технического задания на реконструкцию: а) водоотводящей сети населённого пункта; б) насосной станции; в) очистных сооружений
2	Реконструкция сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	Тема 4. Разработка инженерного решения реконструкции объекта или сооружения водоснабжения. *Реконструкция всего населённого пункта или участка водопроводной сети; насосной станции, сооружений водоподготовки.* Тема 5. Разработка инженерного решения реконструкции объекта или сооружения водоотведения. *Реконструкция: всего населённого пункта или участка водоотводящей сети; главной насосной станции, районной или локальной насосной станции, аварийно-регулирующего резервуара, регулирующего резервуара; очистных сооружений, аэротенков, биофильтров, первичных и вторичных отстойников, блока по обработке осадка.*

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Реконструкция трубопроводных систем и насосных станций	Объяснение порядка поверочных расчетов трубопроводных систем, насосных станции, сооружений водоподготовки и очистки сточных вод.
2	Реконструкция сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Реконструкция трубопроводных систем и насосных станций	Объяснение порядка поверочных расчетов трубопроводных систем, насосных станций, сооружений водоподготовки и очистки сточных вод.
2	Реконструкция сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	Объяснение порядка поверочных расчетов сооружений водоподготовки и очистки сточных вод.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Реконструкция трубопроводных систем и насосных станций	Тема 3. (углубленно) Современное состояние трубопроводных коммуникаций систем водоснабжения и водоотведения. Стратегия реновации водопроводных и водоотводящих сетей. Технологии бестраншейного строительства водопроводных и водоотводящих сетей. Классификация и особенности бестраншейных технологий ремонта трубопроводов. Факторы, дестабилизирующие работу водоотводящих сетей. Их сущность, причины возникновения и последствия для работы трубопроводов. Технологии реновации трубопроводов путем их предварительного разрушения и протягивания труб в освободившееся пространство (лепестковые расширители, пробойники).Реконструкция насосных станций. Оптимизация работы насосных станций, напорных и всасывающих водоводов, трубопроводной арматуры и регулирующих емкостей после реконструкции. Прогрессивные методы регулирования

		насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и системе.
2	Реконструкция сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	Тема 4. (углубленно) Методы обследования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Методы выполнения поверочных расчётов. Проведение обследования систем водоснабжения и водоотведения. Тема 6. (углубленно) Реконструкция водозаборов и сооружений водоподготовки Тема 7. (углубленно) Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод. Основные принципы и подходы, применяемое оборудование

Форма обучения – очно-заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Реконструкция трубопроводных систем и насосных станций	Тема 1. Современное состояние и проблемы систем водоснабжения и водоотведения. Сущность и проблемы реконструкции (модернизации), её техническая и экономическая целесообразность. Направления в реконструкции (модернизации) систем водоснабжения и водоотведения в Российской Федерации и в зарубежных странах. Тема 2. Методология реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. Изучение планировки населенных мест, восстановление исполнительной документации сетей и сооружений, нуждающихся в реконструкции. Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта. Тема 3. Современное состояние трубопроводных коммуникаций систем водоснабжения и водоотведения. Стратегия реновации водопроводных и водоотводящих сетей. Технологии бестраншейного строительства водопроводных и водоотводящих сетей. Классификация и особенности бестраншейных технологий ремонта трубопроводов. Факторы, дестабилизирующие работу водоотводящих сетей. Их сущность, причины возникновения и последствия для работы трубопроводов. Технологии реновации трубопроводов путем их предварительного разрушения и протягивания труб в освободившееся пространство (лепестковые расширители, пробойники).Реконструкция насосных станций. Оптимизация работы насосных станций, напорных и всасывающих водоводов, трубопроводной арматуры и регулирующих емкостей после реконструкции. Прогрессивные методы регулирования насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и системе. Практические занятия: Тема 1. Методы проведение обследования систем и сооружений водоотведения: описание объекта реконструкции, составление дефектных ведомостей по конкретному объекту системы водоотведения. Тема 2. Выполнение поверочного расчёта: а) водопроводной, водоотводящей сети населённого пункта; б) насосной станции; Тема 3. Разработка технического задания на реконструкцию: а) водоотводящей сети населённого пункта; б) насосной станции; в)

		очистных сооружений
2	Реконструкция сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	Тема 4. Методы обследования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Методы выполнения поверочных расчётов. Проведение обследования систем водоснабжения и водоотведения. Тема 5. Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта. Тема 6. Реконструкция водозаборов и сооружений водоподготовки Тема 7. Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод. Основные принципы и подходы, применяемое оборудование Тема 8. Реконструкция сооружений биологической очистки. Аэротенки: Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием аэротенков. Реконструкция системы автоматического контроля работы аэротенков. Биофильтры: Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием биофильтров. Отстойники: методы интенсификации работы отстойников: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации. Тема 9. Реконструкция сооружений доочистки и обработки осадков. Компоновка сооружений водоподготовки и очистки сточных вод. Генеральный план и разработка технологической схемы. Практические занятия: Тема 4. Разработка инженерного решения реконструкции объекта или сооружения водоснабжения: всего населённого пункта или участок водопроводной сети; насосной станции, сооружений водоподготовки. Тема 5. Разработка инженерного решения реконструкции объекта или сооружения водоотведения: всего населённого пункта или участок водоотводящей сети; главной насосной станции, районной или локальной насосной станции, аварийно-регулирующего резервуара, регулирующего резервуара; очистных сооружений, аэротенков, биофильтров, первичных и вторичных отстойников, блока по обработке осадка.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Реконструкция трубопроводных систем и насосных станций	Тема 1. Современное состояние и проблемы систем водоснабжения и водоотведения. Сущность и проблемы реконструкции (модернизации), её техническая и экономическая целесообразность. Направления в реконструкции (модернизации) систем водоснабжения и водоотведения в Российской Федерации и в зарубежных странах. Тема 2. Методология реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. Изучение планировки населенных мест, восстановление исполнительной документации сетей и сооружений, нуждающихся в реконструкции. Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта.

		Тема 3. Современное состояние трубопроводных коммуникаций систем водоснабжения и водоотведения. Стратегия реновации водопроводных и водоотводящих сетей. Технологии бестраншейного строительства водопроводных и водоотводящих сетей. Классификация и особенности бестраншейных технологий ремонта трубопроводов. Факторы, дестабилизирующие работу водоотводящих сетей. Их сущность, причины возникновения и последствия для работы трубопроводов. Технологии реновации трубопроводов путем их предварительного разрушения и протягивания труб в освободившееся пространство (лепестковые расширители, пробойники). Реконструкция насосных станций. Оптимизация работы насосных станций, напорных и всасывающих водоводов, трубопроводной арматуры и регулирующих емкостей после реконструкции. Прогрессивные методы регулирования насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и системе. Практические занятия: Тема 1. Методы проведение обследования систем и сооружений водоотведения: описание объекта реконструкции, составление дефектных ведомостей по конкретному объекту системы водоотведения. Тема 2. Выполнение поверочного расчёта: а) водопроводной, водоотводящей сети населённого пункта; б) насосной станции; Тема 3. Разработка технического задания на реконструкцию: а) водоотводящей сети населённого пункта; б) насосной станции; в) очистных сооружений
2	Реконструкция сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	Тема 4. Методы обследования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Методы выполнения поверочных расчётов. Проведение обследования систем водоснабжения и водоотведения. Тема 5. Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта. Тема 6. Реконструкция водозаборов и сооружений водоподготовки Тема 7. Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод. Основные принципы и подходы, применяемое оборудование Тема 8. Реконструкция сооружений биологической очистки. Аэротенки: Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием аэротенков. Реконструкция системы автоматического контроля работы аэротенков. Биофильтры: Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием биофильтров. Отстойники: методы интенсификации работы отстойников: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации. Тема 9. Реконструкция сооружений доочистки и обработки осадков. Компоновка сооружений водоподготовки и очистки сточных вод. Генеральный план и разработка технологической схемы. Практические занятия: Тема 4. Разработка инженерного решения реконструкции объекта или сооружения водоснабжения: всего населённого пункта или

		участок водопроводной сети; насосной станции, сооружений водоподготовки. Тема 5. Разработка инженерного решения реконструкции объекта или сооружения водоотведения: всего населённого пункта или участок водоотводящей сети; главной насосной станции, районной или локальной насосной станции, аварийно-регулирующего резервуара, регулирующего резервуара; очистных сооружений, аэротенков, биофильтров, первичных и вторичных отстойников, блока по обработке осадка.

4.7 *Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету с оценкой, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.02	Основы реконструкции систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает нормативную базу в области инженерных изысканий систем и сооружений водоснабжения и водоотведения населённых мест.	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа Контрольная работа
Знает методы реконструкции систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) проектирования реконструкции систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает технологические процессы водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа Контрольная работа
Знает технические решения в области водоснабжения и водоотведения.	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) применения основных принципов реконструкции трубопроводных систем, очистных сооружений и оборудования водоснабжения и водоотведения в условиях постоянной эксплуатации	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Знает принципы технического и технологического обследования систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) применения методов технического и технологического обследования систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Знает перечень нормативно-технических документов, регламентирующих требованиям к санитарной и экологической безопасности, в том числе систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) оценки соответствия системы водоснабжения, водоотведения (как объекта реконструкции) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Знает основные технико-экономические показатели системы водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой Контрольная работа
Имеет навыки технико-экономической оценки системы водоснабжения и водоотведения при реконструкции	1,2	Зачет с оценкой Контрольная работа
Знает требования к организации и методам контроля качества воды (питьевой, природной, сточной).	1,2	Зачет с оценкой
Имеет навыки (основного уровня) оценки качества воды (питьевой, природной, сточной)	1,2	Зачет с оценкой
Знает основные принципы систематизации информации в сфере водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой
Имеет навыки (основного уровня) систематизации информации в сфере водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой
Знает типовые технические решения реконструкции отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) применения технических решений в соответствии с техническим заданием	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Знает принципы типовых компоновочных решений реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа Контрольная работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (основного уровня) применения типового компоновочного решения при реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Знает принципы проведения поверочных расчетов систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) технологического аудита, включая поверочный расчет систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Знает основные требования по подготовке и оформлению графической части проектной и рабочей документации реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) по оформлению проектной и рабочей документации реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Знает смежные разделы проекта системы водоснабжения и водоотведения.	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) по составлению технического задания систем водоснабжения и водоотведения.	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Знает возможные проектные решения по реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) по выбору и сравнению проектных решений реконструкции систем водоотведения на основании технического задания	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Знает основные методы расчета технологических параметров при реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) проведения основных технологических расчетов сооружений при реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа Контрольная работа
Знает состав текстовой части проектной документации по реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) по подготовке текстовой части проектной документации по реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.	1,2	Курсовая работа
Знает порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ при реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.	1,2	Зачет с оценкой
Имеет навыки (основного уровня) по составлению плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ при реконструкции систем водоснабжения и водо-	1,2	Зачет с оценкой Курсовая работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
отведения.		
Знает порядок актирования ввода в эксплуатацию систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) составления актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой Контрольная работа
Знает требования охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) контроля выполнения требований охраны труда при реконструкции систем водоснабжения (водоотведения), а также при выполнении пусконаладочных работ на данных системах	1,2	Зачет с оценкой
Знает порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на сооружениях водоснабжения и водоотведения	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) контроля качества строительно-монтажных работ в ходе реконструкции систем водоснабжения (водоотведения)	1,2	Зачет с оценкой
Знает порядок проведения контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружений водоснабжения и водоотведения	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования, выполняемых при реконструкции систем водоснабжения (водоотведения)	1,2	Зачет с оценкой
Знает показатели надежности работы систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой
Имеет навыки (основного уровня) установления возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	1,2	Зачет с оценкой
Знает способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системах водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет с оценкой Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) выбора способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций в ходе реконструкции системы водоснабжения (водоотведения)	1,2	Зачет с оценкой

1.2 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ/курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (очно-заочная, заочная формы обучения);

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачета (зачета с оценкой) в 8 (очная форма обучения) и в 9 семестре (очно-заочная и заочная формы обучения):

:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Реконструкция трубопроводных систем и насосных станций	1.Современное состояние и проблемы систем водоснабжения и водоотведения. 2.Сущность и проблемы реконструкции (модернизации), её техническая и экономическая целесообразность. 3.Направления в реконструкции (модернизации) систем водоснабжения и водоотведения в Российской Федерации и в зарубежных странах. 4.Методология реконструкции систем водоотведения. 5. Современное состояние трубопроводных коммуникаций систем водоснабжения и водоотведения. Стратегия реновации водопроводных и водоотводящих сетей. 6.Технологии бестраншейного строительства водопроводных и водоотводящих сетей.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		7.Классификация и особенности бестраншейных технологий ремонта трубопроводов. 8.Сущность технологий нанесения защитных покрытий путем центробежного набрызга, протягивания сплошных оболочек, нанесения спиральных покрытий и проведения местного ремонта. 9. Телеинспекция состояния трубопроводов. 10.Классификатор дефектов водопроводных и водоотводящих сетей. 11.Факторы, дестабилизирующие работу водоотводящих сетей. Их сущность, причины возникновения и последствия для работы трубопроводов. 12.Технологии реновации трубопроводов путем их предварительного разрушения и протягивания труб в освободившееся пространство (лепестковые расширители, пробойники) 13.Технологии реновации трубопроводов путем протаскивания деформированных U – образных полимерных труб и предварительно сжатых в специальных матрицах 14.Основные этапы реализации технологии реновации трубопроводов путем навивки бесконечной ленты
2.	Реконструкция сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	15.Методы обследования систем и сооружений водоотведения. 16.Методы выполнения поверочных расчётов. 17.Изучение планировки населенных мест, восстановление исполнительной документации сетей и сооружений, нуждающихся в реконструкции. 18. Проведение обследования систем водоотведения. 19.Разработка плана реконструкции, варианты реконструкции и технико-экономическое обоснование оптимального варианта. 20.Обследование и поверочные расчёты. 21.Реконструкция насосных станций. 22.Оптимизация работы насосных станций, напорных и всасывающих водоводов, трубопроводной арматуры и регулирующих емкостей после реконструкции. 23.Прогрессивные методы регулирования насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и системе. 24.Аэротенки: закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях; классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке). 25.Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами. 26.Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием аэротенков. 27.Методы и технологические схемы реконструкции технологических схем с использованием биофильтров. 28. Вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации. 29.Методы и технологические схемы реконструкции технологических вторичных отстойников. 30.Биологические и другие процессы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов при выполнении реконструкции. 31.Основные отличия проектирования новых очистных сооружений и реконструкции очистных сооружений. 32.Основные принципы и методы реконструкции биопрудов.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		33.Основные мероприятия реконструкции очистных сооружений. 34.Реконструкция станции биофильтрации методом изменения технологической схемы. 35.Проведение технического обследования состояния сооружений. 36.Основные принципы и методы реконструкции биофильтров. 37.Проведение технологического обследования работы сооружений. 38.Реконструкция системы автоматического контроля работы аэротенков. 39.Документация, необходимая для начала реконструкции очистных сооружений. 40.Реконструкция аэрационной системы аэротенков и биофильтров. 41.Определение состава и количества поступающих на очистку сточных вод для проведения реконструкции очистных сооружений. 42.Основные принципы и методы реконструкции аэротенков. 43.Обследование состояния насосных станций. 44.Методы интенсификации работы отстойников. 45.Обследование состояния сооружений механической очистки. 46.Основные недостатки работы аэротенков. 47.Обследование состояния сооружений биологической очистки. 48.Обследование состояния воздуходувных станций и узлов обеззараживания. 49.Обследование состояния сооружений обработки осадка. 50.Основные недостатки работы отстойников. 51.Задачи реконструкции аэротенков. 52.Методика проведения поверочного расчета очистных сооружений. 53.Основные недостатки работы песколовок. 54.Основные принципы реконструкции очистных сооружений. 55.Задачи реконструкции биофильтров.

1.1.1. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовой работы: «Реконструкция системы водоснабжения/водоотведения города»

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов

В рамках курсовой работы студент должен выполнить задание по реконструкции системы водоснабжения/водоотведения города. Курсовая работа состоит из графической части и пояснительной записки к ней. В пояснительную записку (формат А4) входят следующие разделы:

- Реконструкция водопроводных/водоотводящих сетей города
- Реновация безнапорного участка главного коллектора из асбестоцементных, железобетонных и чугунных трубопроводов:
- Реконструкция сооружений водоподготовки/очистных сооружений города:

Графическая часть состоит из одного-двух листов формата А1 (594 х 1189 мм).

Перечень графического материала (формат А1):

1. Технологическая схема до и после реконструкции
2. Генеральный план сооружений М 1:500 или 1:1000.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы (в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения)):

1. Методологические основы реконструкции систем водоснабжения/водоотведения.
2. Протаскиваемые трубы для строительства и реконструкции трубопроводов.
3. Классификация и особенности бестраншейных технологий ремонта трубопроводов.
4. Современное состояние трубопроводных коммуникаций систем водоснабжения/водоотведения.
5. Телеинспекция состояния трубопроводов. Классификатор дефектов водопроводных и водоотводящих сетей.
6. Технологии реновации трубопроводов путем их предварительного разрушения и протягивания труб в освободившееся пространство (лепестковые расширители, пробойники).
7. Технология горизонтального направленного бурения (прокола) и затягивания труб в освободившееся пространство.
8. Какие исходные проектные документы необходимы для выполнения реконструкции сооружений водоснабжения/водоотведения.
9. Какие задачи решаются при проведении обследования очистных сооружений водоснабжения/водоотведения
10. Какие дополнительные сведения необходимы для проведения реконструкции.
11. В чём заключается выполнение обследование строительных конструкций сооружений.
12. Какие цели преследуются при выполнении поверочных расчётов насосных станций и сооружений водоснабжения/водоотведения.
13. Дайте определение интенсификации при реконструкции насосных станций и очистных сооружений и конечные параметры работы их работы после работ по интенсификации.
14. В чём заключается смысл применения аварийно-регулирующих регулирующих резервуаров при реконструкции и места их установки.
15. Какие методы глубокой очистки сточных вод используются при реконструкции сооружений водоотведения.
16. Какие основные энергосберегающие технологические решения, оборудования для систем и сооружений водоснабжения/водоотведения используются в современное время.
17. Основные методы реконструкции сооружений дезинфекции сточных вод.
18. Методы и технологические схемы реконструкции технологических вторичных отстойников.
19. Биологические и другие процессы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов при выполнении реконструкции.
20. Реконструкция станции биофильтрации методом изменения технологической схемы.
21. Основные принципы и методы реконструкции биофильтров.
22. Основные принципы и методы реконструкции аэротенков.
23. Методы интенсификации работы отстойников.
24. Обследование состояния воздуходувных станций и узлов обеззараживания.
25. Обследование состояния сооружений обработки осадка.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения»
Типовые вопросы к контрольной работе (для всех форм обучения)

Контрольная работа выполняется в виде тестирования

1. Какие проблемы решаются при реконструкции систем и сооружений водоотведения?

А) Интенсификация работы систем и сооружений водоотведения.

Б) Восстановление систем и сооружений водоотведения, интенсификация работы, применение современных технологий.

В) Восстановление систем и сооружений водоотведения.

2. Основными требованиями при реконструкции являются:

А) Снижение капиталовложений, себестоимости эксплуатации, обеспечение нормативного сброса.

Б) Снижение капиталовложений.

В) Обеспечение нормативного сброса.

3. Сколько мероприятий необходимо выполнить при реконструкции систем и сооружений водоотведения выполняются?

А) 8

Б) 14

В) 18

4. Какие исходные документы необходимы для выполнения реконструкции сооружений водоотведения?

А) Проектная документация, данные работы систем и сооружений водоотведения.

Б) Планировка населенных мест и промышленных предприятий, задание на реконструкции.

В) Планировка населенных мест и промышленных предприятий, восстановление исполнительной документации сетей и сооружений, нуждающихся в реконструкции, проектная документация, задание на реконструкции, данные работы систем и сооружений водоотведения.

5. Какие документы составляются по результатам обследования систем и сооружений?

А) Составляются дефектные ведомости и приводятся результаты эксплуатации за период не менее чем за 1 год предыдущий обследованию.

Б) Делается письменное заключение о состоянии систем и сооружений

В) Составляются дефектные ведомости с усреднёнными данными их работы.

6. Какие этапы проектирования, возможно, исключить при разработке проектной документации реконструкции сооружений водоотведения?

А) Выполнения технологических схем.

Б) Выполнения технологических схем и планов и разрезов сооружений.

В) Выполнения ТЭО, технологических схем и планов и разрезов сооружений.

7. Зачем производится предварительное обследование систем водоотведения?

А) Для оценки состояния систем водоотведения и разработки мероприятий

Б) Для определения количества элементов систем водоотведения.

В) Для определения показателей работы систем водоотведения.

8. Зачем составляются дефектные ведомости объекта водоотведения?

А) Для оценки технологических решений.

Б) Для оценки конструктивных решений.

В) Для определения возможности и экономических показателей реконструкции.

9. Зачем устанавливаются аварийно-регулирующие резервуары?

А) Для снижения коэффициента неравномерности.

Б) Для снижения коэффициента неравномерности и предотвращения сброса неочищенной сточной воды в водоём.

В) Для предотвращения сброса неочищенной сточной воды в водоём .

10. Какие насосные станции устраиваются на системах водоотведения?

А) Главные
Б) Локальные, районные, главные
В) Районные и главные

11. Сколько методов существуют для реконструкции насосных станций?

А) 8
Б) 4
В) 5

12. По скольким основным показателям оцениваются эффективность функционирования систем водоотведения при реконструкции?

А) 6
Б) 8
В) 5

13. Зачем выполняются поверочные расчёты очистных сооружений водоотведения?

А) Для определения пропускной способности сооружений
Б) Для определения технологических показателей сооружений
В) Для определения объёмов сооружений

14. Возможна ли реконструкция механизированных решёток?

А) Не возможна
Б) Возможна
В) Возможна при определённых условиях

15. Возможна ли реконструкция песколовок?

А) Не возможна
Б) Возможна
В) Возможна при определённых условиях

16. Возможна ли реконструкция первичных отстойников.

А) Возможна
Б) Не возможна
В) Возможна при определённых условиях

17. Сколько существует методов интенсификации первичных отстойников?

А) 4
Б) 3
В) 6

18. Технологическая схема биологической очистки в аэротенках включает в себя:

А) аэрационные и отстойные сооружения с системой сбора, распределения сточной воды, сбора, распределения и рециркуляции активного ила
Б) аэрационные сооружения с системой сбора, распределения сточной воды, сбора, распределения и рециркуляции активного ила
В) аэрационные и отстойные сооружения

19. Сколько существует основных методов реконструкции аэрационных сооружений?

А) 5
Б) 2
В) 3

20. Возможно ли применение при реконструкции одноиловых и многоиловых систем глубокой биологической очистки сточных вод?

А) Нет, только одноиловые системы биологической
Б) Да, возможно применять все эти методы
В) Невозможно применять эти методы

21.Какие основные методы реконструкции биологических фильтров?

А) изменение технологической схемы работы всего комплекса сооружений; замена объемной загрузки на плоскостную; изменение системы распределения сточных вод по поверхности загрузки биофильтра.

Б) изменение технологической схемы работы всего комплекса сооружений; замена объемной загрузки на плоскостную; изменение системы распределения сточных вод по поверхности загрузки биофильтра; использование многоступенчатой схемы очистки в биофильтрах; повышение ферментативной активности микроорганизмов за счет воздействия ультразвуком.

В) замена объемной загрузки на плоскостную; изменение системы распределения сточных вод по поверхности загрузки биофильтра; использование многоступенчатой схемы очистки в биофильтрах.

22. Какие системы распределения воды используются при реконструкции биофильтрах?

А) Реактивная вращающая система орошения

Б) Вращающиеся реактивная, падающая струя

В) Спринклерная, вращающиеся реактивная

23. Методы глубокой очистки хозяйственно-бытовых сточных вод применяемые при реконструкции для:

А) Снижения концентрации органических загрязнений и взвешенных веществ

Б) Снижения концентрации органических загрязнений, взвешенных веществ и биогенных элементов

В) Снижения концентрации биогенных элементов

24. Какие методы удаления наиболее целесообразно применять при реконструкции аэротенков?

А) Физико-химическими методами

Б) Биологическими и физико-химическими методами

В) Биологическими методами

25. Какие методы дезинфекции сточных вод реагенты используются при реконструкции очистных сооружений водоотведения?

А) Жидкие соединения хлора, озонирование и ультрафиолетовое облучение

Б) Жидкий хлор, озонирование

В) Газообразный и жидкий хлор

26. При реконструкции иловые площадки устраиваются:

А) В виде железобетонных сооружений на естественном или искусственном основании

Б) В виде спланированных участков земли.

В) В виде железобетонных сооружений.

27. Для обезвоживания применяются следующие процессы:

А) Механическое обезвоживание, замораживание

Б) Прессование

В) Центрифугирование

28. Термическая сушка предназначена для:

А) Для обеззараживания и уменьшения массы осадков сточных вод 1

Б) Для обеззараживания и уменьшения массы осадков сточных вод, предварительно обезвоженных на вакуум-фильтрах, центрифугах или фильтр-прессах

В) Уменьшения массы осадков сточных вод, предварительно обезвоженных на вакуум-фильтрах, центрифугах или фильтр-прессах

29. Сжигание осадков осуществляют

А) Если их утилизация невозможна или экономически нецелесообразна

Б) Если их утилизация экономически нецелесообразна

В) Если их утилизация невозможна

30. Для одновременного снижения концентрации органических и взвешенных веществ применяются:

А) Фильтры с зернистой загрузкой

Б) Биореакторы доочистки

В) Аэротенки и биофильтры

2.2.3 Типовые контрольные вопросы для защиты лабораторных работ (для всех форм обучения).

Не предусмотрены учебным планом

1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

1.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы:

в 8 семестре для очной формы обучения

в 9 семестре для очно-заочной и заочной форм обучения

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.02	**Основы реконструкции систем водоснабжения и водоотведения**

Код направления подготовки / специальности	**08.03.01**
Направление подготовки / специальность	**Строительство**
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	**2022**
Уровень образования	**Бакалавриат**
Форма обучения	**Очная, очно-заочная, заочная**
Год разработки/обновления	**2022**

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Водоотведение : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва : АСВ, 2014. - 409 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 408-409 (38 назв.). - ISBN 978-5-93093-983-5	71
2.	Очистка сточных вод и обработка осадков : лабораторный практикум для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, и студентов магистратуры, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство / [Е. В. Алексеев [и др.] ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2016. - 71 с. : ил., табл. - (Строительство). - Библиогр.: с. 70. - ISBN 978-5-7264-1401-0	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Алексеев, Е. В. Водоотведение и водная экология / Под общей редакцией профессора Е. В. Алексеева. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 240 с. - ISBN 978-5-4323-0123-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].	www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301239.html

2.	Саломеев, В. П. Реконструкция систем водоотведения : учебное пособие для студентов бакалавриата направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль "Теплогазоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов" / [В. П. Саломеев [и др.] ; Московский государственный строительный университет. - Учеб. электрон. изд. - Москва : МГСУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/39.pdf. - ISBN 978-5-7264-1237-5	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/39.pdf
3.	Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод : учебно-методическое пособие / Е. В. Алексеев, Е. С. Гогина, Н. А. Макиша, С. Е. Алексеев. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 57 с. — ISBN 978-5-7264-1963-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/95531.html

Электронные образовательные ресурсы (*для программ заочной формы обучения*):

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://mgsu.ru/universityabout/Struktura/Instituti/IDO/obuchayushchimsya/

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.02	Основы реконструкции систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.02	Основы реконструкции систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ**	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	КС43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Старший преподаватель		Шныренков Е.А.
Преподаватель		Лопатина Т.Е

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Социальные, психологические и правовые коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области социальной и психологической подготовки лиц с ограниченными возможностями к полноценной деятельности в профессиональной среде.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)
	УК-6.2 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития
	УК-6.3 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-6.1 Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)	**Знает** правила эффективной постановки целей
	Знает критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели
	Знает личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей
	Знает возможности использования информационных технологий в образовательной и профессиональной сфере
	Имеет навыки (начального уровня) использования отдельных методов целеполагания («дерево целей», «СМАРТ»)
	Имеет навыки (начального уровня) использования отдельных методов целедостижения (пошаговый метод)
УК-6.2 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	**Знает** способы определения уровня самооценки
	Знает причины возникновения социальной дезадаптации
	Знает компоненты самоорганизации в учебной и профессиональной деятельности
	Имеет навыки (начального уровня) применения методов и средств обучения, самообразования и самоконтроля для своего профессионального и личностного развития
	Имеет навыки (начального уровня) самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-6.3 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	**Знает** механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности
	Знает способы определения приоритетов деятельности
	Знает этапы и виды карьерного роста
	Имеет навыки (начального уровня) анализа влияния процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность
	Имеет навыки (начального уровня) самостоятельного освоения новых методов исследований и адаптации к решению новых практических задач

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Социальная адаптация и саморазвитие	8	10		10			63	9	Контрольная работа (р. 1) Домашнее задание (р. 1,2)
2	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	8	8		8					

	Итого:		18		18			63	9	*Зачет*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Социальная адаптация и саморазвитие	7	2		4			89	9	Контрольная работа (р. 1) Домашнее задание (р. 1,2)
2	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	7			4					
	Итого:		2		8			89	9	*Зачет*

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Социальная адаптация и саморазвитие	7	-		4			93	9	Контрольная работа (р. 1) Домашнее задание (р. 1,2)
2	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	7	-		2					
	Итого:		-		6			93	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

• В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	**Профессиональные требования и социальные ограничения** Социальные требования к работающему населению. Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием. Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности». Условия и

		средства адаптации человека.
		Социальная и психологическая адаптация Условия и средства адаптации человека. Виды адаптации. Возможности и границы психологической адаптации. Возможности и границы социальной адаптации. Причины возникновения социальной дезадаптации. Использование BIM-технологий людьми с ограниченным возможностями как условие адаптации в профессиональной деятельности
		Личный и профессиональный успех Успех как способ социально-психологической адаптации. Способы определения приоритетов профессиональной деятельности и личностного развития. Компоненты самоорганизации. Виды личностных ресурсов. Этапы и виды карьерного роста Возиожности использования информационных технологий в образовательньой деятельности
		Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации Целеполагание или постановка цели. Психологические требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели. Визуализация как средство постановки цели.
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	**Восприятие человека человеком** Восприятие или перцептивная деятельность Социальная перцепция. Способы восприятия человека человеком. Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учётом различий.
		Организация как социальная группа Понятие и виды социальных групп. Характеристики организации как социальной группы.Внешняя и внутренняя среда организации. Факторы, определяющие особенности функционирования организации.
		Особенности работы в коллективе Структура коллектива и социальное взаимодействие. Социальное взаимодействие в условиях профессиональной деятельности. Взаимодействие в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий. Восприятие человека человеком в условиях профессиональной деятельности.
		Психологические особенности работы в коллективе Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей Конфликт в коллективе. Понятие, структура, способы разрешения конфликтов.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности». Условия и средства адаптации человека. Возможности и границы социальной и психологичесмкой адаптации. Органиазция как социальная группа. Особенности социальной и психологической адаптации в коллективе. Особенности работы в коллективе людей с ограниченными физическими возможностями. Использование современных иформационных ресурсов для организации профессиональной деятельности людей с ограниченными физическими
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	

		возможностями.

Форма обучения - заочная

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
.1.	Социальная адаптация и саморазвитие	**Профессиональные требования и социальные ограничения** Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности». Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием. Виды, условия и средства адаптации человека
		Возможности и границы социально-психологической адаптации Социальная и психологическая адаптация Причины возникновения социальной дезадаптации Информационные технологии как способ социальной и профессиональной адаптации для лиц с ограниченными возможностями
		Личностные ресурсы и их использование в профессиональной деятельности. Выполнение заданий на определение уровня развития личностных ресурсов (ДОС-39, методика самооценки С.А. Будасси). Анализ полученных результатов.
		Постановка цели и целедостижение Использование технологии «Дерево целей» для постановки своих жизненных целей. Правила построения «дерева целей». Использование технологии «СМАРТ» для эффективной формулировки своих целей. Упражнение «Лестница достижения целей» для планирования пошагового достижения целей.
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	**Восприятие человека человеком** Общение как социальная перцепция. Рассмотрение приемов для повышения эффективности социальной перцепции: упражнение «Выступление». Определение степени своей объективности в восприятии других людей.
		Особенности взаимодействия в профессиональной деятельности Организация как социальная группа. Формирование социального взаимодействия в условиях организации. Взаимодействие с людьми с ограниченными физическими способностями в условиях профессиональной деятельности.
		Работа в организации Использование личностных ресурсов для выстраивания социальных отношений в условиях профессиональной деятельности. Опросник Р. Белбина «Модель командных ролей». Упражнение «Подбери себе команду». Формирование карьерной стратегии с учетом личностных ресурсов.
		Коммуникативный практикум Конфликт в профессиональной деятельности. Стили поведения в конфликте. Стратегии и способы преодоления конфликта. Проективная методика «Мое представление конфликта». Анализ конфликтных

		ситуаций. Определение содержания и способов разрешения конфликта.

Форма обучения очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
.1.	Социальная адаптация и саморазвитие	**Личностные ресурсы и их использование в профессиональной деятельности.** Выполнение заданий на определение уровня развития личностных ресурсов (ДОС-39, методика самооценки С.А. Будасси). Анализ полученных результатов.
		Постановка цели и целедостижение Использование технологии «Дерево целей» для постановки своих жизненных целей. Правила построения «дерева целей». Использование технологии «СМАРТ» для эффективной формулировки своих целей. Упражнение «Лестница достижения целей» для планирования пошагового достижения целей.
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	**Работа в организации** Использование личностных ресурсов для выстраивания социальных отношений в условиях профессиональной деятельности. Опросник Р. Белбина «Модель командных ролей». Упражнение «Подбери себе команду». Формирование карьерной стратегии с учетом личностных ресурсов.
		Коммуникативный практикум Конфликт в профессиональной деятельности. Стили поведения в конфликте. Стратегии и способы преодоления конфликта. Проективная методика «Мое представление конфликта». Анализ конфликтных ситуаций. Определение содержания и способов разрешения конфликта.

Форма обучения заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
.1.	Социальная адаптация и саморазвитие	**Личностные ресурсы и их использование в профессиональной деятельности.** Выполнение заданий на определение уровня развития личностных ресурсов (ДОС-39, методика самооценки С.А. Будасси). Анализ полученных результатов.
		Постановка цели и целедостижение Использование технологии «Дерево целей» для постановки своих жизненных целей. Правила построения «дерева целей». Использование технологии «СМАРТ» для эффективной формулировки своих целей. Упражнение «Лестница достижения целей» для планирования пошагового достижения целей.
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные	**Работа в команде** Использование личностных ресурсов для выстраивания социальных отношений в условиях профессиональной деятельности. Опросник Р. Белбина «Модель командных ролей». Упражнение «Подбери себе команду».

	коммуникации	Формирование карьерной стратегии с учетом личностных ресурсов.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	**Целеполагание как основа личностного развития** Объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями в профессиональном развитии Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации. Значение уровня развития личностных ресурсов для достижения целей. Использование контроля в процессе достижения целей. Психологические требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания.
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	**Коллектив как профессиональная группа** Коллектив как социальная группа. Характеристики коллектива. Характеристики команды. Формирование команды. Особенности взаимодействия в трудовом коллективе. Составляющие группового характера.

Форма обучения очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	**Социальная и психологическая адаптация** Социальные требования к работающему населению. Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием. Условия и средства адаптации человека. Виды адаптации.

		Причины возникновения социальной дезадаптации. Использование BIM-технологий людьми с ограниченным возможностями как условие адаптации в профессиональной деятельности. **Личный и профессиональный успех** Успех как способ социально-психологической адаптации. Способы определения приоритетов профессиональной деятельности и личностного развития. Компоненты самоорганизации. Виды личностных ресурсов. Этапы и виды карьерного роста. Возиожности использования информационных технологий в образовательньой деятельности. **Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации** Целеполагание или постановка цели. Психологические требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания. Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели. Визуализация как средство постановки цели.
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	**Восприятие человека человеком** Восприятие или перцептивная деятельность Социальная перцепция. Способы восприятия человека человеком. Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учётом различий. **Организация как социальная группа** Понятие и виды социальных групп. Характеристики организации как социальной группы.Внешняя и внутренняя среда организации. Факторы, определяющие особенности функционирования организации. **Особенности работы в коллективе** Структура коллектива и социальное взаимодействие. Социальное взаимодействие в условиях профессиональной деятельности. Взаимодействие в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий. Восприятие человека человеком в условиях профессиональной деятельности. **Психологические особенности работы в коллективе** Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей. Конфликт в коллективе. Понятие, структура, способы разрешения конфликтов.

Форма обучения заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	**Профессиональные требования и социальные ограничения** Социальные требования к работающему населению. Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием. Цели и задачи дисциплины

		«Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности». Условия и средства адаптации человека. **Социальная и психологическая адаптация** Условия и средства адаптации человека. Виды адаптации. Возможности и границы психологической адаптации. Возможности и границы социальной адаптации. Причины возникновения социальной дезадаптации. Использование BIM-технологий людьми с ограниченным возможностями как условие адаптации в профессиональной деятельности. **Личный и профессиональный успех** Успех как способ социально-психологической адаптации. Способы определения приоритетов профессиональной деятельности и личностного развития. Компоненты самоорганизации. Виды личностных ресурсов. Этапы и виды карьерного роста. Возиожности использования информационных технологий в образовательньой деятельности. **Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации** Целеполагание или постановка цели. Психологические требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания. Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели. Визуализация как средство постановки цели.
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	**Восприятие человека человеком** Восприятие или перцептивная деятельность Социальная перцепция. Способы восприятия человека человеком. Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учётом различий. **Организация как социальная группа** Понятие и виды социальных групп. Характеристики организации как социальной группы.Внешняя и внутренняя среда организации. Факторы, определяющие особенности функционирования организации. **Особенности работы в коллективе** Структура коллектива и социальное взаимодействие. Социальное взаимодействие в условиях профессиональной деятельности. Взаимодействие в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий. Восприятие человека человеком в условиях профессиональной деятельности. **Психологические особенности работы в коллективе** Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Условия формирования команды. Концепция командных ролей. Конфликт в коллективе. Понятие, структура, способы разрешения конфликтов.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает правила эффективной постановки целей	1	зачет, контрольная работа
Знает критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели	1	зачет, домашнее задание
Знает личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей	1	зачет, контрольная работа, домашнее задание

Знает возможности использования информационных технологий в образовательной и профессиональной сфере	1, 2	зачет, домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) использования отдельных методов целеполагания («дерево целей», «СМАРТ»)	1	контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) использования отдельных методов целедостижения (пошаговый метод)	1	контрольная работа, домашнее задание
Знает способы определения уровня самооценки	1	зачет, контрольная работа
Знает причины возникновения социальной дезадаптации	1,2	зачет, домашнее задание
Знает компоненты самоорганизации в учебной и профессиональной деятельности	1, 2	зачет, контрольная работа, домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) применения методов и средств обучения, самообразования и самоконтроля для своего профессионального и личностного развития	1,2	зачет, контрольная рбота, домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности	1	контрольная работа
Знает механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности	1, 2	зачет, контрольная работа домашнее задание
Знает способы определения приоритетов деятельности	1	зачет, контрольная работа домашнее задание
Знает этапы и виды карьерного роста	1	зачет, контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) анализа влияния процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность	1, 2	зачет домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) самостоятельного освоения новых методов исследований и адаптации к решению новых практических задач	1, 2	контрольная работа, домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий

	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Навыки представления результатов выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
- зачёт в 8-м семестре (очная форма обучения);
- зачёт в 7-м семестре (очно-заочная форма обучения);
- зачет в 7-м семестре (заочная форома обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8-м семестре (очная форма обучения) и зачёта в 7-м семестре (очно-заочная, заочная форма обучения).

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	Социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения Требования к профессиональной подготовке специалиста Профессиональные требования и социальные ограничения Социальные требования к работающему населению Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием Влияние процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность Психологическая адаптация Социальная адаптация Причины дезадаптации Знания как инструмент адаптации Условия и средства адаптации человека Возможности и границы социальной адаптации Возможности и границы психологической адаптации Причины возникновения социальной дезадаптации Самореализация как вид успеха и адаптации Личный и профессиональный успех Этапы и виды карьерного роста

		Содержание процесса целеполагания личностного развития Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации Целеполагание или постановка цели Способы реализации целедостижения при решении профессиональных задач Методы целеполагания: «дерево целей» Визуализация целей Компоненты самоорганизации Способы определения приоритетов деятельности Самооценка и ее диагностика Виды личностных ресурсов Личностные ресурсы для осуществления цели Информационных технологий в профессиональной деятельнсти людей с ограниченными возможностями Информационные технологии в образовательной деятельности
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	Возможности социальной адаптации при работе в коллективе Вербальные способы общения Невербальные способы общения Условные и универсальные жесты Механизмы и особеноти социальной перцепции Способы восприятия и оценивания человека человеком Взаимодействие с лицами с ограниченными физическими возможностями в процессе профессиональной детялеьности Взаимодействие с использованием информационных технологий Механизмы восприятия, понимания и интерпретации человека человеком Социальные стереотипы Организация как социальная группа Организационные коммуникации Психологические особенности работы в коллективе Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Условия формирования команды Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

• контрольная работа в 8-м семестре (очная форма обучения) и в 7- м семестре (очно-заочная и заочная форма обучения);

• домашнее задание в 8-м семестре (очная форма обучения) и в 7-м семестре (очно-заочная и заочная форма обученяия).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа

Тема контрольной работы «Работа в команде»

Перечень типовых контрольных вопросов

1. Стадии развития производственного коллектива
2. Принципы организации работы в коллективе на разных стадиях его развития.
3. Различия между рабочей группой и коллективом.
4. Положительные и отрицательные стороны работы в коллективе.
5. Особенности поведения лиц с различными культурными эталонами.
6. Особенности управления коллективом.
7. Стадии развития команды.
8. Критерии оценки эффективности команды
9. Различия между командой и коллективом.
10. Способы разрешения конфликтных ситуаций.
11. Способы постановки определения и постановки целей в образовательной и профессиональной сфере
12. Этапы адаптации в производственном коллективе лиц с ограниченными возможностями.
13. Влияние психологического климата в коллективе на процесс адаптации лиц с ограниченными возможностями.
14. Самоорганизация в процессе профессиональной и социальной адаптации лиц с ограниченными возможностями.
15. Влияние индивидуально-психологических свойств личности на процесс адаптации лиц с ограниченными возможностями.

Домашнее задание

Задание предполагает написание реферата (аналитического обзора) по выбранной теме.

Перечень тем для написания реферата (аналитического обзора)

1. Объективные ограничения, существующие при приёме на работу инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
2. Профессиональная деятельность как средство самореализации инвалидов и представителей маломобильных групп населения.
3. Профессиональная деятельность как средство повышения самооценки инвалидов и представителей маломобильных групп населения.
4. Особенности психологической адаптации инвалидов и людей с ограниченными возможностями в трудовом коллективе.
5. Особенности социальной адаптации инвалидов и людей с ограниченными возможностями в трудовом коллективе.
6. Успех как критерий социальной и психологической адаптации в профессиональной сфере.
7. Использование личностных ресурсов как условие социальной и психологической адаптации
8. Причины социальной дезадаптации лиц с ограниченными возможностями в современном российском обществе.

9. Возможности использования информационных технологий при создании рабочих мест для инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
10. Новые формы организации труда инвалидов и представителей маломобильных групп населения.
11. Формирование мотивации к профессиональной деятельности у инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
12. Формирование мотивации к профессиональному росту у инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
13. Проблемы самооценки и личных притязаний у инвалидов и людей с ограниченными возможностями при выборе профессии.
14. Целеполагание в профессиональной деятельности в современных условиях
15. Проблемы самодиагностики и личных притязаний у инвалидов и людей с ограниченными возможностями в процессе реализации профессиональной деятельности.
16. Получение высшего образования как средство реализации права на профессиональную деятельность инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
17. Возможности получения высшего образования инвалидами и представителями маломобильных групп населения в Российской Федерации.
18. Социально-психологические особенности реализации стратегии карьерного роста у инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
19. Информационные технологии как средство саморазвития и самообразования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями.
20. Информационные технологии как средство социальной адаптации лиц с ограниченными возмодностями.
21. Социально-психологические особенности взаимодействия в коллективе с работающими инвалидами и людьми с ограниченными возможностями.
22. Отношение к профессиональной деятельности инвалидов и людям с ограниченными возможностями в СССР/Российской Федерации на примере конкретного исторического периода.
23. Изменение отношений к инвалидам и людям с ограниченными возможностями в СССР/Российской Федерации на примере конкретного исторического этапа.
24. Индивидуальное предпринимательство как средство профессиональной самореализации инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
25. Доступная городская среда как средство самореализации и личностного роста инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
26. Психологическая и социальная адаптация инвалидов и лиц с ограниченными возможностями в системе высшего профессионального образования.
27. Влияние стереотипов работодателей на решение о приёме на работу инвалидов или людей с ограниченными возможностями.
28. Восприятие лиц с ограниченными физическими возможностями в современном российском обществе.
29. Механизмы восприятия человека человеком и проблемы социальной и психологической адаптации.
30. Распределение командных ролей в коллективе с участием людей с ограниченными возможностями.
31. Использование информационных технологий в современном образовании.
32. Использование информационных технологий в организации профессиональной деятельности лиц с ограниченными возможностями.

При выполнении домашнего задания обучающиеся самостоятельно выбирают тему реферата (аналитического обзора), в процессе консультаций с преподавателем определяют

перечень дополнительной литературы необходимой для написания реферата (аналитического обзора), определяют график сдачи материала, при необходимости уточняют тему реферата (аналитического обзора).

Рекомендуемая структура реферата (аналитического обзора):

- вводная часть (обоснование актуальности выбранной темы);
- основная часть (обзор первоисточников по теме реферата и их анализ);
- выводы (на основе обобщения результатов анализа рассмотренных первоисточников);
- библиографический список с указанием использованных первоисточников.

Реферат (аналитический обзор) оформляется в письменном виде на бумажном или электронном носителе, в виде распечаток текста в формате Microsoft Word и иллюстраций на листах формата А4, объем реферата 6-8 страниц, поля – 2 см, интервал -1,5, шрифт Times New Roman – размер 14.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/ дифференцированного хачата (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8-м семестре (очная форма обучения) и в 7-м семестре (очно-заочная, заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного	Не знает значительной части	Знает материал дисциплины

материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	материала дисциплины	
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику выполнения заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов выполнения заданий	Не может правильно и своевременно представить результаты выполнения заданий	Правильно и своевременно представляет результаты выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы /курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Федорова, Т. Н. Разработка и реализация индивидуальной программы реабилитации больного/инвалида : учебное пособие / Т. Н. Федорова, А. Н. Налобина. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 510 c. — ISBN 978-5-4497-0001-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	http://www.iprbookshop.ru/82674.html
2	Рот Ю. Межкультурная коммуникация. Теория и тренинг : учебно-методическое пособие / Рот Ю., Коптельцева Г.. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 223 c. — ISBN 5-238-01056-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/81799.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	(беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	канд. техн. наук, доцент	Сугак Е.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Комплексная безопасность в строительстве»,

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Безопасность на строительной площадке» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в вопросах производственной безопасности в сфере водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
ПК-7. Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	**Знает** основные способы идентификации опасных производственных факторов на строительной площадке **Имеет навыки (начального уровня)** идентификации угроз (опасностей) строительного производства
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	**Знает** основные методы защиты от опасных производственных факторов на строительной площадке **Имеет навыки (начального уровня)** по выбору и расчету методов защиты человека от опасных факторов строительного производства
ПК-7.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконала-	**Знает** основные требования охраны труда и пожарной безопасности при выполнении основных строительных процессов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
дочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1.	Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки	8	6		8			63	9	*Контрольная работа -р.1* *Домашнее задание – р.2*
2.	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов	8	10		8					
3.	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	8	2		2					
	Итого:	8	18	-	18	-	-	63	9	*Зачет*

Форма обучения- очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1.	Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки	8	2		2			89	9	*Контрольная работа - р.1* *Домашнее задание – р.2*
2.	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов	8			4					
3.	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	8			2					
	Итого:	8	2	-	8	-	-	89	9	*Зачет*

Форма обучения –заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1.	Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки	8			2			93	9	*Контрольная работа - р.1* *Домашнее задание – р.2*
2.	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов	8			2					
3.	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	8			2					
	Итого:	8	-	-	6	-	-	93	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

• В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки	*Тема 1. Основные причины травматизма в строительстве*, Анализ производственного травматизма. *Тема 2. Подготовительные мероприятия.* Обустройство строительной площадки: ограждение территории, внутриплощадочные дороги. Прожекторное освещение рабочих мест. Выявление и обозначение постоянных и временных опасных зон. *Тема 3. Организация санитарно-бытового обслуживания.* Важность СБО на строительной площадке. Оценка потребностей в административно-бытовых помещениях.
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов	*Тема 4. Проектные документы по охране труда*. Технические решения по безопасности труда в проектных документах ПОС и ППР. *Тема 5. Погрузо-разгрузочные работы*. Реализация требований безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам. Организация временных дорог, площадок складирования. *Тема 6. Безопасная разработка грунта*. Причины травматизм при разработке грунта. Определение устойчивости откоса земляной выемки. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта. *Тема 7. Причины травматизма при монтажных работах.* Выбор такелажных приспособлений и их расчет. Обеспечение временной устойчивости конструкций на монтаже. Организация рабочего места на высоте. *Тема 8. Безопасность выполнения бетонных работ.* Устройство арматурных каркасов и опалубки. Подача и укладка бетонной смеси, рабочее место на высоте, сроки распалубливания.
3	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	*Тема 9. Реакция горения.* Условия для возникновения и развития реакции горения. Проектные решения по снижению масштаба и ущерба от пожара на строительной площадке. Пожарная безопасность бытового городка. Эвакуация персонала при возникновения пожара. Профилактические меры по устранению условий для возникновения пожара в строительстве.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки	Обзорная лекция по разделам дисциплины. Основные термины и определения. Методика изучения дисциплины.
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов	
3	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке.	

4.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.3. Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки.	*Тема 1. Организационные вопросы производственной безопасности.* Функции специалиста по охране труда, разработка плана мероприятий по охране труда и пожарной безопасности, расчет коэффициентов травматизма. Организация обучения персонала, порядок проведения инструктажей по правилам охраны труда и пожарной безопасности.
		Тема 2. Обустройство строительной площадки. Требования производственной и пожарной безопасности при обустройстве строительной площадки: ограждение территории, временные дороги, прожекторное освещение. Опасные зоны на строительной площадке, их классификация. Определение границ опасных зон.
		Тема 3. Санитарно-бытовое обеспечение. Требования к организации санитарно-бытового обслуживания на строительной площадке. Оценка потребностей во временных административно-бытовых зданиях. Предварительный расчет численности работников на объекте. Нормативы потребностей в площадях временных зданий. Расчет потребностей в административно-бытовых помещениях на строительной площадке.
		Тема 4. Порядок расследования несчастного случая. Расследование производственного травматизма и профессиональных заболеваний в строительстве: порядок расследования. Расследование реальных несчастных случаев в строительстве.
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов	*Тема 5. Безопасность земляных работ.* Основные причины травматизма при земляных работах, нормативные требования безопасности к организации разработки грунта. Расчет параметров устойчивого земляного откоса. Конструктивные решения по креплению стенки котлована
		Тема 6. Транспортные и погрузо-разгрузочные работы. Обеспечение производственной безопасности транспортных и погрузо-разгрузочных работ. Причины травматизма. Требования безопасности к площадкам складирования. Организация транспортного обеспечения строительства.
		Тема 7. Эксплуатация строительных кранов. Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов, расчет моментов опрокидывания и устойчивости. Проведение технического освидетельствования строительного крана.
		Тема 8. Безопасность монтажных работ. Причины травматизма при выполнении монтажных работ. Способы обеспечения временной устойчивости конструкций. Инженерные решения по монтажной устойчивости строительной колонны и фермы.
3	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке.	*Тема 9. Пожарная безопасность на стройплощадке*. Профилактические мероприятия на строительной площадке по устранению причин для возникновения пожара. Средства тушения пожара, наружное пожарное водоснабжение, сигнализация и аварийная связь.

Форма обучения - очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия

1	Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки	*Порядок расследования несчастного случая*. Расследование производственного травматизма и профессиональных заболеваний в строительстве: порядок расследования. Расследование реальных несчастных случаев в строительстве.
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов	*Безопасность земляных работ.* Основные причины травматизма при земляных работах, нормативные требования безопасности к организации разработки грунта. Расчет параметров устойчивого земляного откоса. Конструктивные решения по креплению стенки котлована
		Транспортные и погрузо-разгрузочные работы. Обеспечение производственной безопасности транспортных и погрузо-разгрузочных работ. Причины травматизма. Требования безопасности к площадкам складирования. Организация транспортного обеспечения строительства.
3	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	*Пожарная безопасность на стройплощадке*. Профилактические мероприятия на строительной площадке по устранению причин для возникновения пожара. Средства тушения пожара, наружное пожарное водоснабжение, сигнализация и аварийная связь.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки	*Порядок расследования несчастного случая*. Расследование производственного травматизма и профессиональных заболеваний в строительстве: порядок расследования. Расследование реальных несчастных случаев в строительстве.
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов	*Транспортные и погрузо-разгрузочные работы*. Обеспечение производственной безопасности транспортных и погрузо-разгрузочных работ. Причины травматизма. Требования безопасности к площадкам складирования. Организация транспортного обеспечения строительства.
3	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	*Пожарная безопасность на стройплощадке*. Профилактические мероприятия на строительной площадке по устранению причин для возникновения пожара. Средства тушения пожара, наружное пожарное водоснабжение, сигнализация и аварийная связь.

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки.	Организация обучения и проведения инструктажей. Надзор за производственной и пожарной безопасностью в строительстве. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов.	Порядок расследования несчастных случаев в строительстве, социальное страхование. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
3	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	Средства и методы тушения пожара. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема для самостоятельного изучения
1	Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки	*Тема 1. Основные причины травматизма в строительстве*, Анализ производственного травматизма. Требования охраны труда при обследованиях конструкций здания. *Тема 2. Подготовительные мероприятия.* Обустройство строительной площадки: ограждение территории, внутриплощадочные дороги. Прожекторное освещение рабочих мест. Выявление и обозначение постоянных и временных опасных зон. *Тема 3. Организация санитарно-бытового обслуживания.* Важность СБО на строительной площадке. Оценка потребностей в административно-бытовых помещениях. Организация обучения и проведения инструктажей. Надзор за производственной и пожарной безопасностью в строительстве. *Организационные вопросы производственной безопасности.* Функции специалиста по охране труда, разработка плана мероприятий по охране труда и пожарной безопасности, расчет коэффициентов травматизма. Организация обучения персонала, порядок проведения инструктажей по правилам охраны труда и пожарной безопасности. *Обустройство строительной площадки.* Требования производственной и пожарной безопасности при обустройстве строительной площадки: ограждение территории, временные дороги, прожекторное освещение. Опасные зоны на строительной площадке, их классификация. Определение границ опасных зон. *Санитарно-бытовое обеспечение.* Требования к организации санитарно-бытового обслуживания на строительной площадке. Оценка потребностей во временных административно-бытовых зданиях. Предварительный расчет численности работников на объекте. Нормативы потребностей в площадях временных зданий. Расчет потребностей в административно-бытовых помещениях на строительной площадке. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных	*Тема 4. Проектные документы по охране труда*. Технические решения по безопасности труда в проектных документах ПОС и ППР. Порядок расследования несчастных случаев в строительстве, социальное страхование.

	строительных процессов	*Тема 5. Погрузо-разгрузочные работы*. Реализация требований безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам. Организация временных дорог, площадок складирования. *Тема 6. Безопасная разработка грунта*. Причины травматизм при разработке грунта. Определение устойчивости откоса земляной выемки. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта. *Тема 7.* Причины травматизма при монтажных работах. Выбор такелажных приспособлений и их расчет. Обеспечение временной устойчивости конструкций на монтаже. Организация рабочего места на высоте. *Тема 8. Безопасность выполнения бетонных работ.* Устройство арматурных каркасов и опалубки. Подача и укладка бетонной смеси, рабочее место на высоте, сроки распалубливания. *Эксплуатация строительных кранов.* Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов, расчет моментов опрокидывания и устойчивости. Проведение технического освидетельствования строительного крана. *Безопасность монтажных работ.* Причины травматизма при выполнении монтажных работ. Способы обеспечения временной устойчивости конструкций. Инженерные решения по монтажной устойчивости строительной колонны и фермы. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
3	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	*Тема 9. Реакция горения.* Условия для возникновения и развития реакции горения. Проектные решения по снижению масштаба и ущерба от пожара на строительной площадке. Пожарная безопасность бытового городка. Эвакуация персонала при возникновения пожара. Профилактические меры по устранению условий для возникновения пожара в строительстве. Средства и методы тушения пожара. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема для самостоятельного изучения
1	Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки	*Тема 1. Основные причины травматизма в строительстве*, Анализ производственного травматизма. Требования охраны труда при обследованиях конструкций здания. *Тема 2. Подготовительные мероприятия.* Обустройство строительной площадки: ограждение территории, внутриплощадочные дороги. Прожекторное освещение рабочих мест. Выявление и обозначение постоянных и временных опасных зон. *Тема 3. Организация санитарно-бытового обслуживания.* Важность СБО на строительной площадке. Оценка потребностей в административно-бытовых помещениях. Организация обучения и проведения инструктажей. Надзор за производственной и пожарной безопасностью в строительстве. *Организационные вопросы производственной безопасности*. Функции специалиста по охране труда, разработка плана мероприятий по охране труда и пожарной безопасности, расчет коэффициентов травматизма. Организация обучения персонала, порядок проведения инструктажей по правилам охраны труда и пожарной безопасности. *Обустройство строительной площадки.* Требования производственной и пожарной безопасности при обустройстве строительной площадки: ограждение территории, временные дороги, прожекторное

		освещение. Опасные зоны на строительной площадке, их классификация. Определение границ опасных зон. *Санитарно-бытовое обеспечение.* Требования к организации санитарно-бытового обслуживания на строительной площадке. Оценка потребностей во временных административно-бытовых зданиях. Предварительный расчет численности работников на объекте. Нормативы потребностей в площадях временных зданий. Расчет потребностей в административно-бытовых помещениях на строительной площадке. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов	*Тема 4. Проектные документы по охране труда*. Технические решения по безопасности труда в проектных документах ПОС и ППР. Порядок расследования несчастных случаев в строительстве, социальное страхование. *Тема 5. Погрузо-разгрузочные работы*. Реализация требований безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам. Организация временных дорог, площадок складирования. *Тема 6. Безопасная разработка грунта*. Причины травматизм при разработке грунта. Определение устойчивости откоса земляной выемки. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта. *Тема 7.* Причины травматизма при монтажных работах. Выбор такелажных приспособлений и их расчет. Обеспечение временной устойчивости конструкций на монтаже. Организация рабочего места на высоте. *Тема 8. Безопасность выполнения бетонных работ.* Устройство арматурных каркасов и опалубки. Подача и укладка бетонной смеси, рабочее место на высоте, сроки распалубливания. *Безопасность земляных работ.* Основные причины травматизма при земляных работах, нормативные требования безопасности к организации разработки грунта. Расчет параметров устойчивого земляного откоса. Конструктивные решения по креплению стенки котлована. *Эксплуатация строительных кранов.* Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов, расчет моментов опрокидывания и устойчивости. Проведение технического освидетельствования строительного крана. *Безопасность монтажных работ*. Причины травматизма при выполнении монтажных работ. Способы обеспечения временной устойчивости конструкций. Инженерные решения по монтажной устойчивости строительной колонны и фермы. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
3	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	*Тема 9. Реакция горения.* Условия для возникновения и развития реакции горения. Проектные решения по снижению масштаба и ущерба от пожара на строительной площадке. Пожарная безопасность бытового городка. Эвакуация персонала при возникновения пожара. Профилактические меры по устранению условий для возникновения пожара в строительстве. Средства и методы тушения пожара. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к форме промежуточной аттестации в виде зачета, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные способы идентификации опасных производственных факторов на строительной площадке	1,2,3	Контрольная работа, Зачет
Имеет навыки (начального уровня) идентификации угроз (опасностей) строительного производства	2	Домашнее задание
Знает основные методы защиты от опасных производственных факторов на строительной площадке	1,2,3	Контрольная работа, Зачет
Имеет навыки (начального уровня) по выбору и расчету методов защиты человека от опасных факторов строительного производства	2	Домашнее задание
Знает основные требования охраны труда и пожарной безопасности при выполнении основных строительных процессов	2,3	Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачет в 8 семестре для очной, очно-заочной и заочной формах обучения.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 8 семестре для очной, очно-заочной и заочной формах обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки.	1. Способы анализа производственного травматизма. 2. Основные причины травматизма в строительстве. 3. Безопасность работ при обследовании конструкций зданий. 3. Устройство ограждения территории стройплощадки. 4. Схемы движения и конструкции покрытия временных дорог. 5. Устройство прожекторного освещения стройплощадки. 6. Постоянные и временные опасные зоны на стройплощадке. 7. Организация санитарно-бытого обслуживания на стройплощадке. 8. Инвентарные административно-бытовые здания. 9. Номенклатура временных зданий на стройплощадкеэ 10. Обучение персонала и виды инструктажей. 11. Подготовка плана мероприятий по обеспечению безопасности на строительной площадки.
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении	12. Инженерные решения по безопасности труда в ПОС и ППР. 13. Процедура расследования несчастного случая. 14. Причины травматизма при погрузочно-разгрузочных работах.

	основных строительных процессов	15. Безопасное выполнение погрузочно-разгрузочных работ. 16. Причины травматизма при разработке грунта. 17. Выбор элементов равноустойчивого откоса. 18. Конструкции крепление откоса выемки. 19. Причины травматизма при монтажных работах. 20. Такелажные устройства для монтажных работ. 21. Временная устойчивость колонны на монтаже. 22. Временная устойчивость фермы на монтаже. 23. Защитные страховочные устройства для монтажных работ. 24. Безопасность проведения опалубочных и арматурных работ. 25. Безопасное выполнение подачи и укладки бетонной смеси. 26. Организация рабочего места на опалубке.
3	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	27. Причины возникновения пожара на стройплощадке. 28. Характеристики взрывопожароопасности горючих материалов. 29. Обеспечение пожарной безопасности бытового городка. 30. Профилактические мероприятия по устранению причин пожара. 31. Наружное пожарное водоснабжение. 32. Средства и методы тушения огня на строительной площадке.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1.Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 8 семестре для очной, очно-заочной и заочной форм обучения;
- домашнее задание в 8 семестре для очной, очно-заочной и заочной форм обучения.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки».

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:

1. Способы анализа производственного травматизма.
2. Основные причины травматизма в строительстве.
3. Безопасность работ при обследовании конструкций зданий.
4. Устройство ограждения территории стройплощадки.
5. Схемы движения и конструкции покрытия временных дорог.
6. Устройство прожекторного освещения стройплощадки.
7. Постоянные и временные опасные зоны на стройплощадке.
8. Организация санитарно-бытового обслуживания на стройплощадке.
9. Инвентарные административно-бытовые здания.
10. Номенклатура временных зданий на стройплощадке.
11. Обучение персонала и виды инструктажей.
12. Требования пожарной безопасности на строительной площадке

13. Подготовка плана мероприятий по обеспечению безопасности на строительной площадки.

14. Порядок расследования несчастных случаев.

Домашнее задание по теме: «Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов».

Состав типового задания.

1. Разработать проект санитарно-бытового обеспечения строительной площадки при возведении жилищно-гражданского объекта с годовой программой работ П = 250 млн. рублей с расчетом ожидаемой численности работающих.

2. Рассчитать профиль равноустойчивого откоса выемки глубиной 8 м, свободного от дополнительной нагрузки бермы. Грунт глинистый с характеристиками: плотность грунта γ = 2 т/ м^3, удельное сцепление грунта c= 40 кПа, угол внутреннего трения φ = 15^0. Расчет ведется в табличной форме.

3. Проверить грузовую устойчивость башенного крана КБ-302 с учетом дополнительных нагрузок на кран при подъеме груза весом Q =15 кН. Исходные данные :

G = 200 кН - вес крана с противовесом; c = 0,26 м - расстояние от оси вращения крана до его центра тяжести; v = 0,5 м/с - скорость подъема груза. При опускании груза скорость принимается равной 1,5 м/с; t = 5 с - время торможения груза, секунда; W_1 = 100 Па - ветровая нагрузка на наветренную площадь крана; W_2 = 50 Па - ветровая нагрузка на наветренную площадь груза; p = 10 м - расстояние от опорного контура крана до центра приложения ветровой нагрузки на наветренную площадь крана; ρ_1 = 20 м - расстояние от опорного контура крана до центра приложения наветренной площади груза; $n = 0{,}2$ мин$^{-1}$ - частота вращения крана вокруг вертикальной оси; h = 20 м - расстояние от оголовка стрелы до опорного контура крана; H = 20 м - расстояние от оголовка стрелы до центра тяжести груза, приподнятого над землей на высоту 20-30 см; $\alpha = 2^{\circ}$ - угол наклона пути крана. градус; b = 1,75 м - расстояние от оси вращения крана до ребра опрокидывания; a = 20 м - расстояние от оси вращения крана до центра тяжести наибольшего рабочего груза, подвешенного к крюку; h_1 = 10 м - расстояние от центра тяжести крана до опорного контура крана.

4. Выбрать конструкцию и рассчитать устойчивость подмости каменщика для выполнения работ по кладке кирпичной стены. Нагрузка на подмость: кирпич – 180 шт., раствор – 0,2 м^3, каменщики – 3 человека по 100 кг каждый.

5. Подобрать сечение балки траверсы, работающей на изгиб, для подъема ригеля весом P = 80 кН с расстоянием между подвесками 5,8 м.

6. Рассчитать временную устойчивость железобетонной колонны сечением 30х40 см и высотой 12 м на опрокидывание от ветровой нагрузки. Монтажные работы ведутся в Московской области.

7. Рассчитать временную устойчивость металлической фермы с параллельными поясами пролетом 36 метров на опрокидывание от ветровой нагрузки. Высота фермы 1,2 м, монтажные работы ведутся в Московской области.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой).

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре для очной формы, очно-заочной и заочной формах обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел «Охрана труда в строительстве») Учебное пособие. 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2017. - 114 с.	14

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел «Охрана труда в строительстве») [Электронный ресурс] : учебное пособие – 3-е изд. (эл.). – Электрон. Текстовые дан. (1 файл pdf : 114 с.). – Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. – (Охрана труда). – ISBN 978-5-7264-1594-9 : Загл. с титул. экрана.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/78.pdf
2	Беляков Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 3 т., т.1 : Учебник для вузов - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 360 с. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-12634-1.	https://urait.ru/book/cover/3D1DD569-4E69-49F2-892B-9

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Сугак Е.Б. Охрана труда и техника безопасности в строительстве [Электронный ресурс] : Метод. указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство по профилю «Промышленное и гражданское строительство» / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. – Электрон. Текстовые дан. (0,57Мб). – Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. 38 с. – (Строительство). – Загл. с титул. Экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2019/95.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Научно-практический и учебно-методический журнал «Безопасность жизнедеятельности»	http://novtex.ru
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Производственный журнал «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»	http://panor.ru
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется

		бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 поса-	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инва-	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010

дочных места	лидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	(НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.03	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Ст.преподаватель	К.ф.н.	Петров С.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Русский язык как иностранный».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Деловой русский язык» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области русского языка как средства профессионального общения в технических областях, таких как промышленное и гражданское строительство, и в делопроизводстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений.
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах).	УК-4.1 Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм.
ПК-6. Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений.	**Знает** основные лексические единицы, грамматические и синтаксические конструкции научного стиля речи, необходимые для последовательного изложения информации, особенности функциональных стилей речи русского языка и языковые приемы, применяющиеся при передаче информации. **Имеет навыки (основного уровня)** стилистически и грамматически верного, логичного и структурированного изложения информации с указанием источников, найденных в поисковых системах и базах данных «Знаниум», «Лань», «Юрайт», IPR-book, КиберЛенинка, НТБ НИУ МГСУ, Консультант Плюс и др. в ситуации делового общения с соблюдением речевых норм русского языка.

УК-4.1 Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации.	**Знает** речевые приемы и нормы этикета для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах **Имеет навыки (основного уровня**) деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в устной и письменной формах с соблюдением этических норм речевого поведения.
ПК-6.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	**Знает** лексику и грамматические конструкции, характерные для разработки текстовой части проектной документации. **Имеет навыки (основного уровня)** владения языковыми средствами, используемыми для подготовки текстовой части проектной документации.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Технология делового письма	8	9		9			63	9	*Контрольная работа – р.1* *Домашнее задание – р.1,2*
2	Устное деловое общение		9		9					
	Итого:	8	18		18			63	9	*Зачёт*

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Технология делового письма	8			6			93	9	*Контрольная работа – р.1* *Домашнее задание – р.1, 2*
2	Устное деловое общение									
	Итого:	8			6			93	9	*Зачёт*

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Технология делового письма	8	2		8			89	9	*Контрольная работа – р.1* *Домашнее задание – р.1, 2*
2	Устное деловое общение									
	Итого:	8	2		8			89	9	*Зачёт*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Технология делового письма	*Тема: Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль* Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль. Структура научного текста. Языковые особенности научного стиля речи. Компрессия научного текста: план, тезисы, конспект, реферат, аннотация, рецензия. Основные правила составления библиографии. *Тема: Официально-деловой стиль речи. Языковые особенности официально-делового стиля* Сфера функционирования и назначение официально-делового стиля речи. Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Подстили и жанры официально-делового стиля. Устные и письменные формы делового общения. *Тема: Письменные формы делового общения* Классификация деловых документов по характеру (личные, служебные). Организационно-распорядительные и информационно-справочные документы. Структурные особенности и реквизиты документов. *Тема: Правила составления личных документов* Виды личных документов: заявление, резюме, автобиография,

		характеристика, доверенность, расписка. Реквизиты личных документов. Устойчивые грамматические конструкции (клише), фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка личных документов. *Тема: Правила составления информационно-справочных документов* Виды информационно-справочных документов, докладная записка, объяснительная записка, служебная записка Протокол. Клише, фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка информационно-справочных документов. Составление производственных документов, деловая переписка. Виды деловых писем (письмо-запрос, письмо-благодарность и т.п.). Составление договоров. Оформление проектной документации. *Тема: Языковая норма* Норма на разных языковых уровнях: акцентология и фонетика, грамматика, лексика, синтаксис, стилистика.
2	Устное деловое общение	*Тема: Этика делового общения* Деловой этикет. Национальные особенности русского делового общения. Формулы русского речевого этикета. Понятие речевой ситуации. Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. *Тема: Основы ораторского искусства* Взаимодействие оратора и аудитории. Основные каналы влияния оратора на аудиторию. Требования, предъявляемые к языку оратора. Основные средства выразительности публичного выступления: риторические фигуры и тропы. Подготовка публичного выступления. Определение темы и цели ораторской речи. Композиция и план речи. Вступление, основная часть, заключение и приемы возбуждения внимания. Правила цитирования. Способы произнесения речи. *Тема: Устные формы делового общения. Монологическая и диалогическая речь* Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. Публичное монологическое выступление. Выступление с презентацией. Ведение деловых переговоров, деловых бесед, телефонных переговоров.

Форма обучения – заочная
Не предусмотрено учебным планом

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Технология делового письма	Обзорная лекция по языковым особенностям официально-делового стиля и этике делового общения
2	Устное деловое общение	

4.2 Лабораторные работы:
Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Технология делового	*Тема: Языковые особенности официально-делового стиля речи*

	письма	Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Выполнение упражнений на закрепление навыков использования в деловых документах терминов, устойчивых выражений и грамматических конструкций официально-делового стиля. Анализ и редактирование текстов делового содержания. *Тема: Правила составления личных документов* Анализ образцов личных документов, выделение характерных структурных особенностей, реквизитов, клише, фразеологизмов, синтаксических оборотов. Составление заявления, резюме, автобиографии, характеристики, доверенности, расписки. *Тема: Правила составления информационно-справочных документов* Анализ образцов информационно-справочных документов. Составление объяснительной записки, докладной записки, служебной записки, протокола. *Тема: Деловая переписка* Анализ образцов деловых писем различного вида с точки зрения формы, содержания, соблюдения требований этикета делового общения. Составление деловых писем разного вида с использованием формул русского речевого письменного этикета.
2	Устное деловое общение	*Тема: Вербальные и невербальные средства коммуникации* Обсуждение видов вербальных и невербальных средств деловой коммуникации. *Тема: Публичное выступление с докладом* Проведение презентаций и круглого стола по заданной тематике. Анализ *Тема: Деловая беседа* Анализ средств связи для ведения деловой беседы (причина-следствие, пояснение-уточнение, сопоставление-противопоставление, присоединение-указание на контекст, последовательность, вывод, обобщение, оценка достоверности, рациональная оценка)

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Технология делового письма	Примеры составления информационно-справочных и личных документов, основные правила ведения деловой переписки и беседы. Обсуждение композиции публичного выступления. Способы произнесения речи.
2	Устное деловое общение	

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Технология делового письма	*Тема: Языковые особенности официально-делового стиля речи.* Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Выполнение упражнений на закрепление навыков использования в деловых документах терминов, устойчивых выражений и грамматических конструкций официально-делового стиля. *Тема: Деловая переписка.*

		Анализ образцов деловых писем различного вида с точки зрения формы, содержания, соблюдения требований этикета делового общения. Анализ образцов деловых писем различного вида с точки зрения формы, содержания, соблюдения требований этикета делового общения.
2	Устное деловое общение	*Тема: Основы ораторского искусства* Взаимодействие оратора и аудитории. Основные каналы влияния оратора на аудиторию. Требования, предъявляемые к языку оратора. Основные средства выразительности публичного выступления: риторические фигуры и тропы.

4.4 Компьютерные практикумы:

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам):

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Технология делового письма	*Тема: Профессионально-деловое общение*. Виды, формы, языковая специфика профессионально-делового общения. Лексические, морфологические, синтаксические и текстовые параметры устной и письменной речи. *Тема: Понятие коммуникативного барьера и коммуникативной компетентности.* Виды коммуникативного барьера. Параметры коммуникативной компетентности. Особенности формирования профессионально-коммуникативной компетентности будущего инженера. *Тема: Канцелярский документ как особый тип текста.* Требования к тексту-документу и его языковые особенности. Форма канцелярских документов. Принципы классификации деловых документов. *Тема: Язык документов* Правила сокращения в текстах документов. Правописание названий организаций и учреждений.
2	Устное деловое общение	*Тема: Особенности устной формы речи.* Слушание как вид речевой деятельности. Приёмы эффективного слушания.

		Тема: Жанровые разновидности устной деловой речи (деловой разговор, беседа, собеседование, переговоры, спор, дискуссия, полемика, дебаты, прения, диспут, сообщение (доклад), обсуждение). *Тема: Особенности лексики современной деловой устной и письменной речи.* Официальное и неофициальное деловое общение. *Тема: Деловая презентация* Понятие и цели презентации. Факторы, влияющие на эффективность презентации. Организация презентации Язык презентации. Учёт национальных особенностей при подготовке и проведении презентации *Тема: Жанры деловых текстов в обучении деловому общению.* Развитие лексико-грамматических и языковых навыков деловой коммуникации. *Тема: Реклама как особый жанр деловой коммуникации.* Цели и задачи рекламы. Структура рекламного текста (заголовок, основной текст, эхо-фраза). Лексические, морфологические и синтаксические особенности рекламы. Приёмы аллюзий, перифраз, паронимов, сравнений, метафор и метонимий в рекламе.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Технология делового письма	*Тема: Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль* Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль. Структура научного текста. Языковые особенности научного стиля речи. Компрессия научного текста: план, тезисы, конспект, реферат, аннотация, рецензия. Основные правила составления библиографии. *Тема: Официально-деловой стиль речи. Языковые особенности официально-делового стиля* Сфера функционирования и назначение официально-делового стиля речи. Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Подстили и жанры официально-делового стиля. Устные и письменные формы делового общения. *Тема: Письменные формы делового общения* Классификация деловых документов по характеру (личные, служебные). Организационно-распорядительные и информационно-справочные документы. Структурные особенности и реквизиты документов. *Тема: Правила составления личных документов* Виды личных документов: заявление, резюме, автобиография, характеристика, доверенность, расписка. Реквизиты личных документов. Устойчивые грамматические конструкции (клише), фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка личных документов. *Тема: Правила составления информационно-справочных документов* Виды информационно-справочных документов, докладная записка, объяснительная записка, служебная записка Протокол. Клише, фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка информационно-справочных

		документов. Составление производственных документов, деловая переписка. Виды деловых писем (письмо-запрос, письмо-благодарность и т.п.). Составление договоров. Оформление проектной документации. *Тема: Языковая норма* Норма на разных языковых уровнях: акцентология и фонетика, грамматика, лексика, синтаксис, стилистика. *Тема: Языковые особенности официально-делового стиля речи* Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Выполнение упражнений на закрепление навыков использования в деловых документах терминов, устойчивых выражений и грамматических конструкций официально-делового стиля. Анализ и редактирование текстов делового содержания. *Тема: Правила составления личных документов* Анализ образцов личных документов, выделение характерных структурных особенностей, реквизитов, клише, фразеологизмов, синтаксических оборотов. Составление заявления, резюме, автобиографии, характеристики, доверенности, расписки. *Тема: Правила составления информационно-справочных документов* Анализ образцов информационно-справочных документов. Составление объяснительной записки, докладной записки, служебной записки, протокола. *Тема: Деловая переписка* Анализ образцов деловых писем различного вида с точки зрения формы, содержания, соблюдения требований этикета делового общения. Составление деловых писем разного вида с использованием формул русского речевого письменного этикета. *Тема. Профессионально-деловое общение*. Виды, формы, языковая специфика профессионально-делового общения. Лексические, морфологические, синтаксические и текстовые параметры устной и письменной речи. *Тема. Понятие коммуникативного барьера и коммуникативной компетентности.* Виды коммуникативного барьера. Параметры коммуникативной компетентности. Особенности формирования профессионально-коммуникативной компетентности будущего инженера. *Тема. Канцелярский документ как особый тип текста.* Требования к тексту-документу и его языковые особенности. Форма канцелярских документов. Принципы классификации деловых документов. *Тема Язык документов* Правила сокращения в текстах документов. Правописание названий организаций и учреждений.
2.	Устное деловое общение	*Тема: Этика делового общения* Деловой этикет. Национальные особенности русского делового общения. Формулы русского речевого этикета. Понятие речевой ситуации. Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. *Тема: Основы ораторского искусства*

		Взаимодействие оратора и аудитории. Основные каналы влияния оратора на аудиторию. Требования, предъявляемые к языку оратора. Основные средства выразительности публичного выступления: риторические фигуры и тропы. Подготовка публичного выступления. Определение темы и цели ораторской речи. Композиция и план речи. Вступление, основная часть, заключение и приемы возбуждения внимания. Правила цитирования. Способы произнесения речи. *Тема: Устные формы делового общения. Монологическая и диалогическая речь* Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. Публичное монологическое выступление. Выступление с презентацией. Ведение деловых переговоров, деловых бесед, телефонных переговоров. *Тема: Вербальные и невербальные средства коммуникации* Обсуждение видов вербальных и невербальных средств деловой коммуникации. *Тема: Публичное выступление с докладом* Проведение презентаций и круглого стола по заданной тематике. Анализ *Тема: Деловая беседа* Анализ средств связи для ведения деловой беседы (причина-следствие, пояснение-уточнение, сопоставление-противопоставление, присоединение-указание на контекст, последовательность, вывод, обобщение, оценка достоверности, рациональная оценка). *Тема Особенности устной формы речи.* Слушание как вид речевой деятельности. Приёмы эффективного слушания. *Тема. Жанровые разновидности устной деловой речи* (деловой разговор, беседа, собеседование, переговоры, спор, дискуссия, полемика, дебаты, прения, диспут, сообщение (доклад), обсуждение). *Тема Особенности лексики современной деловой устной и письменной речи.* Официальное и неофициальное деловое общение. *Тема Деловая презентация* Понятие и цели презентации. Факторы, влияющие на эффективность презентации. Организация презентации Язык презентации. Учёт национальных особенностей при подготовке и проведении презентации *Тема Жанры деловых текстов в обучении деловому общению.* Развитие лексико-грамматических и языковых навыков деловой коммуникации. *Тема Реклама как особый жанр деловой коммуникации.* Цели и задачи рекламы. Структура рекламного текста (заголовок, основной текст, эхо-фраза). Лексические, морфологические и синтаксические особенности рекламы. Приёмы аллюзий, перифраз, паронимов, сравнений, метафор и метонимий в рекламе.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Технология делового	*Тема: Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль*

	письма	Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль. Структура научного текста. Языковые особенности научного стиля речи. Компрессия научного текста: план, тезисы, конспект, реферат, аннотация, рецензия. Основные правила составления библиографии. *Тема: Официально-деловой стиль речи. Языковые особенности официально-делового стиля* Сфера функционирования и назначение официально-делового стиля речи. Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Подстили и жанры официально-делового стиля. Устные и письменные формы делового общения. *Тема: Письменные формы делового общения* Классификация деловых документов по характеру (личные, служебные). Организационно-распорядительные и информационно-справочные документы. Структурные особенности и реквизиты документов. *Тема: Правила составления личных документов* Виды личных документов: заявление, резюме, автобиография, характеристика, доверенность, расписка. Реквизиты личных документов. Устойчивые грамматические конструкции (клише), фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка личных документов. *Тема: Правила составления информационно-справочных документов* Виды информационно-справочных документов, докладная записка, объяснительная записка, служебная записка Протокол. Клише, фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка информационно-справочных документов. Составление производственных документов, деловая переписка. Виды деловых писем (письмо-запрос, письмо-благодарность и т.п.). Составление договоров. Оформление проектной документации. *Тема: Языковая норма* Норма на разных языковых уровнях: акцентология и фонетика, грамматика, лексика, синтаксис, стилистика. *Тема: Правила составления личных документов* Анализ образцов личных документов, выделение характерных структурных особенностей, реквизитов, клише, фразеологизмов, синтаксических оборотов. Составление заявления, резюме, автобиографии, характеристики, доверенности, расписки. *Тема: Правила составления информационно-справочных документов* Анализ образцов информационно-справочных документов. Составление объяснительной записки, докладной записки, служебной записки, протокола. *Тема. Профессионально-деловое общение.* Виды, формы, языковая специфика профессионально-делового общения. Лексические, морфологические, синтаксические и текстовые параметры устной и письменной речи. *Тема. Понятие коммуникативного барьера и коммуникативной компетентности.* Виды коммуникативного барьера. Параметры коммуникативной компетентности. Особенности формирования профессионально-коммуникативной

		компетентности будущего инженера. *Тема. Канцелярский документ как особый тип текста.* Требования к тексту-документу и его языковые особенности. Форма канцелярских документов. Принципы классификации деловых документов. *Тема. Язык документов* Правила сокращения в текстах документов. Правописание названий организаций и учреждений.
2.	Устное деловое общение	*Тема: Этика делового общения* Деловой этикет. Национальные особенности русского делового общения. Формулы русского речевого этикета. Понятие речевой ситуации. Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. *Тема: Основы ораторского искусства* Подготовка публичного выступления. Определение темы и цели ораторской речи. Композиция и план речи. Вступление, основная часть, заключение и приемы возбуждения внимания. Правила цитирования. Способы произнесения речи. *Тема: Устные формы делового общения. Монологическая и диалогическая речь* Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. Публичное монологическое выступление. Выступление с презентацией. Ведение деловых переговоров, деловых бесед, телефонных переговоров. *Тема: Вербальные и невербальные средства коммуникации* Обсуждение видов вербальных и невербальных средств деловой коммуникации. *Тема: Публичное выступление с докладом* Проведение презентаций и круглого стола по заданной тематике. Анализ *Тема: Деловая беседа* Анализ средств связи для ведения деловой беседы (причина-следствие, пояснение-уточнение, сопоставление-противопоставление, присоединение-указание на контекст, последовательность, вывод, обобщение, оценка достоверности, рациональная оценка). *Тема: Особенности устной формы речи.* Слушание как вид речевой деятельности. Приёмы эффективного слушания. *Тема: Жанровые разновидности устной деловой речи* (деловой разговор, беседа, собеседование, переговоры, спор, дискуссия, полемика, дебаты, прения, диспут, сообщение (доклад), обсуждение). *Тема: Особенности лексики современной деловой устной и письменной речи.* Официальное и неофициальное деловое общение. *Тема: Деловая презентация* Понятие и цели презентации. Факторы, влияющие на эффективность презентации. Организация презентации Язык презентации. Учёт национальных особенностей при подготовке и проведении презентации *Тема: Жанры деловых текстов в обучении деловому общению.* Развитие лексико-грамматических и языковых навыков деловой коммуникации. *Тема: Реклама как особый жанр деловой коммуникации.*

		Цели и задачи рекламы. Структура рекламного текста (заголовок, основной текст, эхо-фраза). Лексические, морфологические и синтаксические особенности рекламы. Приёмы аллюзий, перифраз, паронимов, сравнений, метафор и метонимий в рекламе

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.03	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные лексические единицы, грамматические и синтаксические конструкции научного стиля речи, необходимые для последовательного изложения информации и особенности функциональных стилей речи русского языка и языковые приемы, применяющиеся при передаче информации.	1,2	*Контрольная работа* *Домашнее задание* *Зачет*
Имеет навыки (основного уровня) стилистически и грамматически верного, логичного и структурированного изложения найденной информации с указанием источников, найденных в	1,2	*Домашнее задание*

поисковых системах и базах данных и базах данных «Знаниум», «Лань», «Юрайт», IPR-book, КиберЛенинка, НТБ НИУ МГСУ, Консультант Плюс и др. в ситуации делового общения с соблюдением речевых норм русского языка.		
Знает речевые приемы и нормы этикета для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах	1	*Контрольная работа* *Домашнее задание* *Зачёт*
Имеет навыки (основного уровня) деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в устной и письменной формах с соблюдением этических норм речевого поведения.	1	*Контрольная работа* *Домашнее задание* *Зачёт*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание конструкций научного стиля речи
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Навыки представления результатов выполнения заданий
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- форма обучения очная – зачёт в 8 семестре;
- форма обучения заочная – зачёт в 8 семестре;
- форма обучения очно-заочная – зачёт в 8 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8 семестре (очная, заочная, очно-заочная формы обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Технология делового письма	1. Перечислите функциональные стили речи и их особенности. 2. Сформулируйте языковые особенности официально-делового стиля речи. 3. Перечислите виды деловых документов. 4. Каковы правила составления личных документов? 5. Каковы правила составления информационно-справочных документов? 6. Назовите цели деловой переписки, перечислите виды деловых писем. 7. Расскажите об основных требованиях к тексту документов. 8. Перечислите основные организационно-распорядительные документы. 9. Охарактеризуйте структуру делового письма. 10. Расскажите, из каких основных пунктов состоит типовой договор. 11. Опишите типичные ошибки в текстах деловых бумаг и документов. 12. Назовите общепринятые сокращения слов и словосочетаний в текстах документов. 14. Охарактеризуйте языковую специфику профессионально-делового общения. 15. Перечислите лексические, морфологические, синтаксические и текстовые параметры устной и письменной речи. 16. Назовите виды коммуникативного барьера и параметры коммуникативной компетентности будущего инженера. 17. Назовите требования к тексту-документу и его языковые особенности.
2.	Устное деловое общение	18. Перечислите вербальные и невербальные средства коммуникации. 19. Дайте определение этике делового общения. 20. Назовите типы публичной речи. 21. Перечислите основные этапы при подготовке речи. 22. Охарактеризуйте особенности монологической и диалогической речи. 23. Назовите приёмы эффективного слушания. 24. Перечислите особенности устного делового общения. 25. Дайте определение презентации. Назовите цели презентации и факторы, влияющие на эффективность презентации. 26. Охарактеризуйте понятие спора, дискуссии, прения, дебатов. Выделите отличия между этими жанрами устного делового общения. 27. Назовите цели и задачи рекламы. Приведите примеры художественных средств, использующихся в рекламе.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

Очная форма обучения:

- контрольная работа в 8 семестре;
- домашнее задание №1 в 8 семестре;
- домашнее задание №2 в 8 семестре.

Заочная форма обучения:

- контрольная работа в 8 семестре;
- домашнее задание №1 в 8 семестре;
- домашнее задание №2 в 8 семестре.

Очно-заочная форма обучения:

- контрольная работа в 8 семестре;
- домашнее задание №1 в 8 семестре;
- домашнее задание №2 в 8 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа по теме раздела «Технология делового письма»

Перечень типовых контрольных заданий:

Задание 1. **Найдите случаи нарушения лексической сочетаемости в устойчивых словосочетаниях и выберите неправильный вариант:**

1. а) играть роль б) играть значение;

2. а) решить проблему б) разрешить ситуацию в) разрешить вопрос г) решить задачу;

3. а) представлять интересы б) представлять фирму в) представлять итоги;

4. а) рассмотреть вопрос б) рассмотреть дело в) рассмотреть случай;

5. а) погашать кредит б) погашать задолженность в) погашать ссуду;

6. а) внести предложение б) нести вопрос в) внести резолюцию;

7. а) соблюдать правила б) соблюдать бюджет в) соблюдать законы;

8. а) возместить ущерб б) возместить кредит в) возместить предмет аренды.

Задание 2. **Выберите правильный вариант:**

1.приехать по: а) окончании института б) окончанию института;

2. возвратиться по: а) завершении строительства б) завершению строительства;

3. приступить к обязанностям по: а) истечении срока стажировки б) истечению срока стажировки;

4. расписаться по: а) ознакомлении с решением б) ознакомлению с решением;

5. принять решение по: а) рассмотрению вопроса б) рассмотрении вопроса;

6. навести справки по: а) прибытию на место б) прибытии на место;

7. написать отчет по: а) окончанию работ б) окончании работы.

8. действовать вопреки: а) совета б) совету;

9. уезжать согласно: а) предписания б) предписанию;

10. совершенствовать формы ведения хозяйства по мере: а) развитии демократии и рыночных отношений б) развитию демократии и рыночных отношений;

11. отложить решение впредь до: а) выяснения обстоятельств дела б) выяснении обстоятельств дела;

12. корректировать план в сторону: а) уменьшении объема работы б) уменьшения объема работы;

Задание 3. **Выберите нужное в данном контексте, подчеркните его:**

1. Предприятия республики готовы *а) усвоить б) освоить* около 120 наименований продукции для фермерских хозяйств.
2. Без чётко организованной системы управления, устанавливающей полномочия *а) ответственных б) ответных пользователей,* эти программы не могут быть выполнены.
3. Следует поставить задачу повсеместного создания *а) демократичных б) демократических* органов самоуправления.
4. Участники этого процесса *а) двигаемые б) движимые* лучшими побуждениями, внесли огромное количество предложений.
5. Между странами установлены *а) дружеские б) дружественные* отношения.

Задание 4.**Отметьте вариант, соответствующий норме:**

1) опытные	а) инженЕры б) инженерА
2) квалифицированные	а) тОкари б) токарЯ
3) опытные	а) бухгалтерА б) бухгАлтеры
4) внимательные	а) дОкторы б) докторА
5) высшие	а) сортА б) сОрты
6) объемные	а) тОмы б) томА

Задание 5. **Выберите словосочетания, в которых управление соответствует норме:**

1) отчитаться	а) по возвращению б) по возвращении (из отпуска)
2) оплатить	а) проезд б) за проезд
3) противоречит	а) одно другому б) одно с другим
4) он удостоен	а) награды б) наградой
5) руководитель удивлен	а) результату б) результатом
6) беспокоиться	а) о проекте б) за проект
7) согласно	а) плана б) плану
8) вопреки	а) предписанию б) предписания
9) благодаря	а) заботе б) заботы
10) вера	а) в победу б) в победе
11) уверенность	а) в победе б) в победу

Задание 6.**Выберите правильный вариант общепринятых сокращений:**

Техническое задание – а) тех.зад. б) ТЗ
Специальный заказ – а) СЗ б) спец.заказ
Государственный стандарт – а) ГС б) ГОСТ
Промышленный строительный банк – а) промстройбанк б) ПСБ
Российская академия государственной службы – а) РАНХиГС б) росакгосслужбы
Строительные нормы и правила – а) стройнормправ б) СНИП

Задание 7. **Отметьте предложения, в которых нет ошибок в согласовании и управлении:**

1. На собрании были высказаны ряд поправок.
2. Половина технических регламентов нуждалась в особом внимании.
3. В конкурсе участвовали 51 человек.
4. Это материал очень эффективный.
5. МВФ приняли на днях важную резолюцию.
6. Докладчик подчеркивал о том, что руководство не справилось со своей задачей.
7. В статье описывалась жизнь известного ученого.

8. Они не понимали о том, что это трагедия.

Задание 8. **Прочитайте предложения, найдите среди них предложения с нарушением административного речевого этикета:**

1. Не откажите нам в любезности и пришлите, если это вас не затруднит, проект устава фирмы.
2. Институт просит представить ваши экспонаты для выставки в приемлемом для экспонирования виде.
3. Направляем вам откорректированный вариант проекта нового положения. Просим рассмотреть и утвердить.
4. Обращаюсь к вам с убедительной просьбой срочно прислать необходимую документацию.
5. Просим вас сообщить результаты эксперимента

Задание 9. **Найдите предложения, содержащие грамматические ошибки:**

1. Результаты опыта подтверждают о наших предположениях.
2. Об этих задачах неоднократно отмечал министр.
3. Лектор оперировал с точными фактами.
4. Приведенные примеры говорят за возможность широкого применения нового метода строительства.
5. Благодаря высокому профессионализму работников заказ был выполнен в срок.

Задание 10. **Выберите стилистически корректную фразу из текста заявления:**

1. Я прошу разрешения досрочно сдать экзамен.
2. Прошу Вас позволить мне досрочно сдать экзамен.
3. Прошу Вашего согласия на досрочную сдачу экзамена.
4. Прошу Вас разрешить мне досрочно сдать экзамен.
5. Прошу Вашего разрешения для досрочной сдачи экзамена.

Задание 11. **Выберите корректную фразу из текста автобиографии:**

1. Я, Иванов Сергей Сергеевич, 1988 г. рождения, родился 7 июня в г. Москве.
2. Я, Иванов Сергей Сергеевич, родился 7 июня 1988 года в г. Москве.
3. Я, Иванов Сергей Сергеевич, проживаю в г. Москве, где родился 7 июня 1988 года.
4. Я, Иванов Сергей Сергеевич, 1988 г. рождения, уроженец г. Москвы.
5. Моё имя Иванов Сергей Сергеевич, я родился в г. Москве в 1988 году, 7 июня.

Задание 12. **Выберите стилистически корректную фразу из текста резюме:**

1. Цель: ищу работу по специальности.
2. Цель: трудоустройство по специальности.
3. Цель: карьера по специальности.
4. Цель: должность по специальности.
5. Цель: вакансия по специальности

Задание 13. **Сравните предложения и выберите правильный вариант:**

1.
   a) Ведущему инженеру-строителю был представлен отпуск без сохранения содержания.
   b) Ведущему инженеру-строителю был дан отпуск без сохранения содержания.
   c) Ведущему инженеру-строителю был предоставлен отпуск без сохранения содержания.
2.

a) В обсуждении проекта принял участие заведующий кафедры градостроительства.
b) В обсуждении проекта принял участие зав. кафедры градостроительство.
c) В обсуждении проекта принял участие заведующий кафедрой градостроительства

3.
a) Согласно распоряжению руководства срок представления отчета истекает пятнадцатого декабря.
b) Согласно распоряжения руководства срок представления отчета истекает пятнадцатого декабря.
c) Благодаря распоряжения руководства срок представления отчета истекает пятнадцатого декабря.

4.
a) Строительная организация не смогла в срок реализовать строительство предприятия.
b) Строительная организация не смогла в срок осуществить дострой предприятия.
c) Строительная организация не смогла в срок завершить строительство предприятия.

5.
a) К заседаниям всем членам комитета заблаговременно раздаются материалы, содержащие необходимые проекты решений.
b) Всем членам комитета заблаговременно раздаются материалы к заседаниям, которые содержат необходимые проекты решений.
c) Всем члена комитета к заседаниям заранее раздаются материалы, которые содержат необходимые проекты решений.

Задание 14. **В письменной форме делового общения в отличие от устной:**

а) используются невербальные средства;
б) акт приема передачи информации дистанцирован;
в) соблюдается строгий и определенный порядок слов;
г) информация воспринимается органами слуха.

Задание 15. **Основная функция документа:**

а) нормативная;
б) управленческая;
в) информационная.

Задание 16. **Электронный текст для составителя письма отождествляется:**

а) с устной речью;
б) с письменной речью;
в) с письменной речью в устной форме

Задание 17. **В период с XV по XVII делопроизводство называлось приказным, потому что:**

а) первые государственные учреждения назывались приказами;
б) первые деловые документы содержали только приказы и указы царей;
в) деловые документы, фиксирующие частные правоотношения, создавались только по приказу царя.

Задание 18. **Профессиональными навыками делового человека являются:**

а) умение составлять деловые документы и формулировать высказывания, используя сложные синтаксические конструкции со специальными книжными словами, выражениями, газетными штампами, заимствованиями;
б) умение четко изложить суть вопроса, однозначно сформулировать предложение, просьбу, требование, убедительно обосновать свои выводы;
в) умение демонстрировать свои достижения и заслуги и быстро давать оценку.

Задание 19. **Обязательный информационный элемент документа, имеющий в нем свое композиционное месторасположение, называется:**

а) формуляром;
б) стандартом;
в) реквизитом.

Задание 20. **К распорядительным и административно-организационным документам относятся:**

а) устав, приказ, распоряжение, сопроводительное письмо, запрос, договор;
б) положение, распоряжение, трудовое соглашение, договор, устав, приказ, резолюция;
в) положение, резолюция, ходатайство, гарантийное письмо, акт, доверенность, сопроводительное письмо.

Задание 21. **К личным документам не относятся:**

а) докладная записка, служебная записка, приглашение, рекомендация;
б) расписка, доверенность, характеристика, ходатайство.
в) резюме, автобиография, заявление, объяснительная записка;

Задание 22. **Документы, создаваемые в учреждениях, содержащие информацию о фактическом положении дел, которая служит основанием для принятия решений, называются:**

а) административно-организационными;
б) распорядительными;
в) информационно-справочными.

Задание 23. **Соотнесите понятие и его определение.**

1) краткий и хорошо структурированный деловой документ, цель которого – представить соискателя в качестве потенциального работника;
2) акт волеизъявления подразделения организации, издаваемый по оперативным административно-хозяйственным вопросам руководителями предприятия или его заместителями;
3) документ, на основании которого один человек дает право другому действовать от своего имени;
4) документ, содержащий указание и объяснение причин, которые привели к каким-либо нарушениям в производственном или учебном процессе.
5) правовой акт, издаваемый руководителем учреждения (организации, предприятия);
6) документ, составляемый группой лиц и подтверждающий установленные ими факты или события;
7) документ, фиксирующий ход обсуждения вопросов и принятия решений на собраниях, совещаниях, конференциях;
8) документ, адресованный руководителю учреждения и содержащий обстоятельное изложение какого-либо вопроса с выводами и предложениями составителя;

9) документ, подтверждающий получение каких-либо материальных ценностей, составляется по образцу-модели.
10) документ, в котором работник собственноручно в произвольной форме даёт краткое описание в хронологической последовательности этапов своей жизни и трудовой деятельности;
11) документ, в котором говорится о профессиональных и личных качествах человека, раскрывается его деловое и общественное лицо.

а) приказ
б) акт
в) резюме
г) докладная записка
д) доверенность
е) распоряжение
ж) автобиография
з) расписка
и) характеристика;
к) объяснительная записка
л) протокол

Задание 24. **Реализовать свои цели и намерения в документах автору помогают:**

а) имена существительные;
б) лаконизм формулировок;
в) глагольные конструкции;

Задание 25. **Текст протокола излагают от:**

а) третьего лица множественного числа, глагол в прошедшем времени;
б) третьего лица множественного числа, глагол в настоящем времени;
в) от первого лица единственного числа, глагол в прошедшем времени.

Задание 26. **К какому виду документа относится данная формулировка: «Прошу предоставить академический отпуск с 07.09.2020 г. по 30.08.2021 г. по состоянию здоровья. Медицинская справка прилагается.**

а) к объяснительной записке;
б) к заявлению
в) к докладной записке;

Задание 27. **К какому виду документа относится данная формулировка: «Сводный отчет отдела за III квартал 2020 года не был представлен в указанный срок в связи с повреждением факс-модемной связи».**

а) к объяснительной записке;
б) к заявлению
в) к докладной записке;

Задание 28. **Соотнесите примеры конструкций с названием грамматико-стилистических особенностей текстов деловых документов.**

1) Принимая во внимание…
2) Обращаем Ваше внимание…
3) В связи с отказом…
4) …число продаж, страхование рисков…
5) Предоставляется возможность…
6) Направляем акт проверки работоспособности пожарной сигнализации…
7) Необходимо отметить…

а) отыменные предлоги
б) безличные предложения
в) деепричастные обороты в составе устойчивых конструкций
г) последовательное подчинение форм родительного падежа
г) определенно-личные предложения
д) пассивные конструкции
е) отвлеченные существительные в форме множественного числа

Перечень типовых контрольных вопросов

1. Что такое конспект? Каковы особенности его написания?
2. Чем является реферат? Каковы цели его составления?
3. Что такое аннотация, каковы правила ее написания?
4. Какие существуют виды личных документов?
5. Какова цель написания личных документов?
6. Какие виды информационно-справочных документов вы знаете?
7. Каково назначение информационно-справочных документов?
8. Какова цель написания мотивационного письма?
9. Что такое деловое письмо?
10. Какие виды деловых писем вы знаете?
11. Каково назначение информационного письма?
12. Какова цель письма-претензии?

Домашнее задание по темам «Технология делового письма», «Устное деловое общение».

Пример и состав типового задания:

Задание 1. **Прочитайте приведенные микротексты. Определите стиль каждого микротекста. Выделите их лексические, морфологические и синтаксические особенности**.

1) Исходя из результатов проведенных исследований, можно сделать вывод, что детальная оценка финансового состояния может быть выполнена при постановке конкретной цели анализа, информационного, технического и программного обеспечения. Основу информационного анализа финансового состояния должна составить бухгалтерская отчетность.

2) Как отмечают специалисты Института исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка, предприятиям придется работать в совершенно новых условиях обновления существующей застройки, что повлечет за собой изменения в ценовом выражении. Мы решили спросить ведущего специалиста этой области Константина Кузнецова, как на этом фоне может измениться жизнь простых граждан.

3) Привет! Как дела? Почему ты так долго не звонил? Всё хотела узнать, нашёл ли ты новую работу? У меня вот настоящий завал, очень много дел, свободного времени совсем нет.

4) Каждый раз, когда приближалась осень, начинались разговоры о том, что многое в природе устроено не так, как нам бы хотелось. Зима у нас длинная, затяжная, лето гораздо короче зимы, а осень проходит мгновенно и оставляет впечатление промелькнувшей за окном золотой птицы. (Паустовский К.Г.)

5) Сообщаем, что в связи с проведение технического обслуживания электростанции в период с 10:00 до 12:00 будет временно прекращено электроснабжение помещения по адресу г. Москва, ул. Цветочная, 24в.

Задание 2. **Сделайте сокращённую запись приведённых ниже словосочетаний:**

1. Волгоградская область; почтовый ящик № 25; станция «Астапово»; отделение связи Кировского района; город Пермь; озеро Байкал.

2. Кандидат технических наук; заместитель декана; заведующий кафедрой; член-корреспондент Академии наук; исполняющий обязанности главного бухгалтера; генеральный директор; главный врач больницы.

3. Техническое задание; специальный заказ; государственный стандарт.

4. Смотри на странице 720; так далее; тому подобное; десять миллионов рублей; 1980 – 1990 годы.

5. Промышленный строительный банк; Научно-исследовательский институт; свободно конвертируемая валюта; налог на добавленную стоимость; расчетный счет.

Задание 3. **Перепишите предложения, раскрывая скобки.**

1. Плановых проверок должно быть не менее (2) в течение года.
2. Испытания должны продолжаться (3 – 5) дней.
3. Требуется (3200) грузовиков грузоподъемностью (20) т.
4. (35) изделий не получили сертификат качества.
5. Шероховатость поверхности по (6) классу точности.
6. Изделия (1), (2), (3) сорта направлены на экспертизу.
7. Строительство дома завершено во (2) квартале.

Задание 4. **Прочитайте автобиографию и составьте резюме.**

Я, Павел Петрович Аксенов, родился 12.08.1984 года в городе Ростове.

В 2001 - 2006 обучался в Московском Государственном Университете им. Ломоносова г. Москва на механико-математическом факультете.

2006 - 2009 учился в аспирантуре при Московском Государственном Университете им. Ломоносова г. Москва. В 1989 году защитил диссертацию и получил степень кандидата физико-математических наук. В 2010 году во Франции в Леоне стажировался в Экологическом Университете.

С 2011 по 2017 год работал научным сотрудником на кафедре математического моделирования в экологическом институте в г. Москве.

В настоящее время работаю доцентом на кафедре математического моделирования, в экологическом институте в г. Москве.

С 2011 состою в браке с Галкиной Зинаидой Васильевной. Имею двоих детей.

Владею иностранными языками: английский - читаю со словарем, французский - говорю свободно.

Увлекаюсь рыбной ловлей и туризмом, отдыхом на свежем воздухе.

Задание 5. **Напишите заявление о предоставлении вам трехдневного отпуска.**

При написании данного заявления обоснуйте свою просьбу, используя нужные союзы или предлоги: *для, в связи, из-за, в целях, по причине, вследствие того что, ввиду того что.*

Задание 6. **Напишите заявление** о продлении вам сроков экзаменационной сессии по причине болезни.

Задание 7. **Составьте объяснительную записку** студента ИСА 1 курса группы №5 руководителю структурного подразделения (директору института) о пропусках занятий по всем дисциплинам в течение октября 2019 года.

Задание 8. **Составьте докладную записку** начальника конструкторского бюро НИИ автоматизации строительного производства руководителю организации об обеспечении отдела четырьмя компьютерами. Остальные реквизиты укажите самостоятельно.

Задание 9. **Прочитайте образец резюме.** Пользуясь образцом, составьте резюме о трудоустройстве в строительную фирму «Стройгарантия» на должность ведущего инженера-проектировщика.

Дата	18.08.2020.
ФИО	Чернышев Игорь Александрович, 40 лет (1979 г.р.)
Контактная информация	109387, г. Москва, ул. Краснодарская, д.34 кв.29 +7 (926) 414-28-44
Семейное положение	женат, имею дочь (9 л.) и сына (12 л.)
Профессиональный интерес	Программист- разработчик целевых программ; изготовление компьютерной и видеорекламы; управление разработками программ в области компьютерной графики и монтажа.
Образование	2002 г. – получил диплом магистра по направлению Программная инженерия: принципы и методы проектирования и разработки информационных систем. Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.
Дополнительное образование	1992 г. - повышение квалификации в фирме «Телеком» по курсу «Язык программирования С+»;
Профессиональный опыт	2018-2012 гг. - предприятие «Элит» - администратор и программист баз данных, 2008-2012 – компания «Медиум» - специалист по проектированию корпоративных информационных систем; 2003-2008 гг. - фирма «Каскад» - программист,
Дополнительная информация:	свободно владею английским языком; владею программами PHP, WordPress API, CSS, HTML, JS, CSS.
Психологическая характеристика:	ответственность, дисциплинированность, коммуникабельность, стрессоустойчивость, активность, внимательность.

Задание 10. **Напишите письмо - приглашение** организационного комитета всероссийской научно-практической конференции «Фундаментальные науки». Используйте необходимые элементы речевого этикета.

Адресат - студенты, преподаватели и сотрудники университета.

Текст должен содержать:

а) информацию о том, что в университете состоится всероссийская конференция «Фундаментальные науки»;

б) приглашение принять в нём участие.

В тексте надо указать:

- срок проведения конкурса (3 марта 2021 года);
- место проведения (здание университета на Ярославском шоссе);
- перспективы победителей конкурса (участие во Всероссийском конкурсе творческой молодёжи).

Сообщите, где можно узнать подробную информацию об условиях участия в конкурсе

(оргкомитет конференции, ауд. 342).

Задание 11. **Заполните таблицу.** Укажите жанры, относящиеся к различным видам ораторской речи. Используйте материал для справок.

Виды ораторской речи				
Социально-политическое красноречие	Академическое красноречие	Судебное красноречие	Социально-бытовое красноречие	Духовное (церковно-богословское) красноречие

Материал для справок: доклад, лекция, научный доклад, научное сообщение, научно-популярная лекция, парламентская речь, митинговая, научное обозрение, прокурорская, юбилейная, приветственная, поминальная, речь на приёме, адвокатская, проповедь, застольная, официальное церковное обращение, самозащитная, военно-патриотическая, дипломатическая, агитаторская.

Задание 12. **Найдите в поисковых системах рекламу по установке систем водоснабжения и водоотведения**

Проанализируйте рекламный текст

1) лексические, морфологические и синтаксические особенности заголовка рекламы.

2) лексические, морфологические и синтаксические особенности основного текста рекламы.

3) наличие эхо-фразы, ее функция и требование.

Задание 13. **Подготовьте презентацию с указанием информационных ресурсов на тему** «Современные тенденции в проектировании систем водоснабжения и водоотведения». **Составьте 10 вопросов и ответов** для дискуссии на данную тему.

1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

1.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

1.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре (очная форма обучения, заочная форма обучения, очно-заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание конструкций научного стиля речи	Не знает основные конструкции научного стиля речи	Знает основные конструкции научного стиля речи
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении учебных заданий	Не допускает ошибки при выполнении учебных заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов выполнения заданий	Представляет результаты выполнения задания в некорректной форме	Представляет результаты выполнения задания в корректной форме
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно

Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.03	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Ипполитова Н.А., Князева О.Ю., Савова М.Р. Русский язык и культура речи: учебник / Н. А. Ипполитова, О. Ю. Князева, М. Р. Савова. – Москва: Проспект, 2013. – 439 с. ISBN 978-5-392-09748-7	100
2.	Киссюк В.В. Говорить правильно, говорить красиво: учебное пособие – М., МГСУ, 2015. – 78 с. ISBN 978-5-7264-0991-7	50
3.	Русский язык и культура речи: учебник и практикум для бакалавров / под общ. ред. В. Д. Черняк; [А. И. Дунев [и др.]; Рос. гос. пед. ун-т им. А. И. Герцена. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2013. – 495 с. ISBN 978-5-9916-2201-1	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Языковые нормы. Функциональные стили речи. Устная публичная речь [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / [Е. В. Казакова [и др.]; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. – Учеб. электрон. изд. – Электрон. текстовые дан. (6Мб). – Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM): цв. – (Русский язык). –	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/28.pdf

	ISBN 978-5-7264-1913-8 (сетевое). – ISBN 978-5-7264-1912-1 (локальное): Загл. с этикетки диска	
2.	Решетникова, Е. В. Русский язык и основы деловых коммуникаций : учебное пособие / Е. В. Решетникова. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. — 104 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117111.html (дата обращения: 26.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	https://www.iprbookshop.ru/117111
3.	Горлова, Е.А. Риторика делового общения (в рамках курса «Русский язык и культура речи»): учебно-методическое пособие / Е.А. Горлова, О.В. Журавлёва. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-9585-0653-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/58833.html (дата обращения: 26.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	https://www.iprbookshop.ru/58833
4.	Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: учебное наглядное пособие для обучающихся бакалавриата и магистратуры по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. русского языка как иностранного; сост.: Н.А. Тюпенко, Е. Л. Черкашина. - Электрон. текстовые дан. (3,75 Мб). - Москва: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2393-7 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2394-4 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/10.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.03	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.08.03	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))