

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

АННОТАЦИИ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Код направления подготовки / специальности	09.04.01
Направление подготовки / специальность	Информатика и вычислительная техника
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве
Уровень образования	<i>магистратура</i>

СПИСОК АННОТАЦИЙ:

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	Лидерство и управление командой
Б1.О.02	Иностранный язык в профессиональной сфере
Б1.О.02	Иностранный язык в профессиональной сфере
Б1.О.03	Основы научных исследований
Б1.О.04	Цифровые технологии управления проектами
Б1.О.05	Алгоритмизация. Технология разработки программного обеспечения
Б1.О.06	Разработка и адаптация информационных систем и комплексов
Б1.О.07	Методы и технологии обработки больших данных
Б1.О.08	Автоматизированные системы обработки информации
Б1.О.09	Системы и модели управления данными при информационном моделировании
Б1.В.01	Информационное моделирование на этапе проектирования зданий и сооружений
Б1.В.02	Информационное моделирование на этапе возведения зданий и сооружений
Б1.В.03	Информационное моделирование на этапе эксплуатации зданий и сооружений
Б1.В.04	Управление процессами информационного моделирования
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии командообразования
Б1.В.ДВ.02.01	Интеграция информационных систем
Б1.В.ДВ.02.02	Интеллектуальные системы управления
Б1.В.ДВ.03.01	Системы поддержки принятия решений
Б1.В.ДВ.03.02	Техническая поддержка информационного моделирования
Б2.О.01(У)	Учебная практика, ознакомительная
Б2.О.02(П)	Производственная практика, исполнительская
Б2.О.03(Н)	Производственная научно-исследовательская работа

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.01	Лидерство и управление командой
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» является формирование компетенций, необходимых обучающемуся для решения коммуникативных задач в области академического и профессионального общения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.1. Разработка целей и плана работы команды в соответствии с целями проекта, определение стратегии работы, контроль их реализации	Знает характеристики высокоэффективной команды Знает методы планирования работы команды Знает способы принятия решений в условиях неопределенности
УК-3.2. Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников	Знает стадии развития команды Знает функциональные и ролевые критерии отбора участников Имеет навыки (начального уровня) идентифицировать роли членов команды по внешним признакам Имеет навыки (начального уровня) отбирать ведущие командные роли в зависимости от поставленной задачи
УК-3.3. Выработка правил командной работы и способов мотивации членов команды	Знает роль правил в командной работе Знает характеристики трудовых мотиваторов Имеет навыки (начального уровня) составления и анализа мотивационного профиля
УК-3.4. Выбор способа и стиля руководства командой на разных этапах ее развития (в том числе с использованием цифровых средств)	Знает стили руководства и лидерства Знает технологии организации работы удаленной команды Имеет навыки (начального уровня) выбирать стиль управления командой Имеет навыки (основного уровня) использования цифровых средств при выполнении работы
УК-4.3. Выбор психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	Знает виды речевого и эмоционального влияния Знает способы противодействия влиянию Имеет навыки (начального уровня) распознавания способа и стратегии влияния Имеет навыки (начального уровня) выбора адекватного способа противодействия влиянию
УК-5.1. Выявление возможных	Знает виды субкультурных групп в организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
межкультурных противоречий в профессиональном взаимодействии	Знает проявление субкультурных противоречий в поликультурных профессиональных группах Знает особенности интеграции иностранных сотрудников Имеет навыки (начального уровня) разработки программы адаптации иностранных сотрудников
УК-5.2. Выбор способа поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму	Знает способы поведения в конфликтной ситуации в поликультурной организации Знает требования законодательства в сфере противодействия терроризму Имеет навыки (начального уровня) выбора способа поведения в поликультурной конфликтной ситуации
УК-6.1. Использование технологий самосовершенствования для развития лидерских навыков	Знает технологию развития эмоциональной компетентности Знает технологии подготовки публичного выступления Знает способы активизации критического мышления Имеет навыки (начального уровня) определения эмоционального состояния Имеет навыки (начального уровня) выбора адекватного способа эмоциональной саморегуляции
УК-6.2. Выбор приоритетов собственной профессиональной деятельности	Знает связь карьерного пути и лидерства в организации Имеет навыки (начального уровня) выбора стратегии лидерского поведения
УК-6.3. Выстраивание траектории профессионального роста с учетом самооценки и требований рынка труда (в том числе с использованием цифровых средств)	Знает способы определения актуального уровня самооценки Знает роль и место лидера в организации Знает виды лидеров в организации Знает инструменты развития сотрудников организации Знает цифровые инструменты для самоорганизации

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Социально-психологические инструменты лидера	<p>Введение в дисциплину. Лидеры: проявление в профессиональной деятельности Роль и место лидера в организации, организационная культура лидерства. Виды лидеров в организации. Классические стили лидерства и индивидуальный стиль деятельности управленца. Карьерный путь к лидерству в организации. Как лидерство помогает организации процветать в нестабильных условиях</p> <p>Власть и влияние Власть как общественное и психологическое явление. Видимые и невидимые источники власти. Психологическое доминирование. Речевое и эмоциональное влияние. Способы противодействию влиянию. Стратегии влияния. Риторика, как искусство речевого воздействия</p> <p>Профессиональные soft skills руководителя и лидера Мягкие навыки лидера. Критическое мышление. Способы принятия решения в условиях неопределенности. Инструменты лидера для развития подчиненных. Использование трудовых мотиваторов</p> <p>Профессиональная коммуникация Коммуникация, влияющая на эффективность деятельности компании. Подготовка и проведение публичных выступлений.</p>

		Риторика, как искусство речевого воздействия
		Технологии саморазвития лидерских компетенций Технология развития эмоциональной компетентности для саморазвития. Техники активного слушания. Самоорганизация, цифровые инструменты. Технологии подготовки публичного выступления
2	Управление мультикультурной организационной средой	Кросс-культурное пространство организации Социально-психологические характеристики поликультурных профессиональных групп. Виды субкультурных групп в организации. Субкультурные противоречия в поликультурных профессиональных группах. Способы поведения в конфликтной ситуации в поликультурной организации
		Формирование и развитие команды Метод командообразования. Функциональные и ролевые критерии отбора участников. Стадии развития команды. Методы планировании работы команды и контроль. Правила командной работы. Характеристики высокоэффективной команды. Организация и настройка работы удаленной команды;
		Социальная поддержка иностранных работников Социально-психологические характеристики поликультурных групп. Виды и уровни социальной интеграции. Интеграция иностранных сотрудников в культуру принимающей страны. Требования российского и международного законодательства в сфере противодействия терроризму

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Социально-психологические инструменты лидера	Лидерское поведение в организации Составление стратегии лидерского поведения. Оценка своего лидерского опыта. Анализ стиля управления.
		Способы влияния и реализации власти Распознавание способа и стратегии влияния. Выбор адекватного способа противодействия влиянию. Выявление риторических уловок
		Мягкие навыки менеджера Способы активизации критического мышления. Составление и анализа мотивационного профиля (КР)
		Профессиональная коммуникация Построение сценария публичного выступления. Проведение презентации результатов работы
		Ресурсы для самооценки, саморегуляции и развития лидерских навыков Определение актуального уровня самооценки. Определение эмоционального состояния. Адекватные способы эмоциональной саморегуляции. Маршрут развития собственной эмоциональной компетентности
2	Управление мультикультурной организационной средой	Мультикультурная среда организации Критерии субкультурных различий. Субкультурные различия в процессе формирования и развития команды. Выбор способа поведения в поликультурной конфликтной ситуации
		Управление командой Идентификация ролей членов команды по их высказываниям. Определение ведущих командных ролей в зависимости от поставленной задачи. Выбор стиля управления командой
		Адаптация иностранных сотрудников к среде организации

		Разработка программы адаптации иностранных сотрудников (мигрантов). Интеграция мигрантов в культуру принимающей страны
--	--	--

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Социально-психологические инструменты лидера	<p>Лидерское поведение в организации</p> <p>Способы влияния и реализации власти</p> <p>Мягкие навыки менеджера</p> <p>Профессиональная коммуникация</p> <p>Ресурсы для самооценки, саморегуляции и развития лидерских навыков</p>
2	Управление мультикультурной организационной средой	<p>Мультикультурная среда организации</p> <p>Управление командой</p> <p>Адаптация иностранных сотрудников к среде организации</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.02	Иностранный язык в профессиональной сфере
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» является формирование компетенций обучающегося (студента-иностранца нефилологического профиля) в области делового иностранного (русского) языка посредством овладения системой русского языка для коммуникации в условиях русской речевой среды (социально-культурная и деловая сферы общения) и языком специальности в объеме, необходимом для получения профессионального образования в вузе (учебно-профессиональная и научная сферы общения).

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.1. Поиск источников информации на русском и иностранном языках	<p>Знает различные информационно-поисковые системы, базы данных и электронные библиотечные системы, позволяющие найти информацию академической и профессиональной направленности на иностранном (русском) языке.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) поиска информации в базах данных и в ЭБС «Знаниум», «Лань», «Юрайт», e-LIBRARY.RU; IPR-book и др. на иностранном (русском) языке.</p>
УК-4.2. Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации	
УК-4.3. Составление и корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный	<p>Знает базовую лексику и грамматические конструкции, характерные для устной и письменной речи учебно-профессиональной сферы общения.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) использования лексико-грамматических конструкций для осуществления академического и профессионального перевода профессионально ориентированных текстов.</p>

УК-4.4. Выбор психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	Знает языковые и речевые конструкции для осуществления коммуникации в академической и профессиональной сфере. Имеет навыки (основного уровня) выбора стиля делового и профессионального общения для подготовки публичной речи и презентаций.
УК-4.5. Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	Имеет навыки (основного уровня) использования языковых средств в процессе профессионального взаимодействия и при представлении результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях на иностранном (русском) языке с использованием коммуникационных технологий.
УК-4.6. Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	Знает базовую лексику и грамматические конструкции, характерные для устной и письменной речи деловой и учебно-профессиональной сфер общения, необходимых для ведения дискуссии на иностранном (русском) языке. Имеет навыки (основного уровня) использования языковых средств для осуществления профессиональной дискуссии на иностранном (русском) языке
УК-4.7. Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки	Знает базовую лексику и грамматические конструкции, для написания профессиональных текстов, делового письма в профессиональной сфере. Имеет навыки (основного уровня) использования языковых средств, характерных для устной и письменной речи деловой и учебно-профессиональной сфер общения, необходимых для осуществления коммуникации и составления документов, а также профессиональных текстов на иностранном (русском) языке.

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Информационно-коммуникационные технологии в учебно-профессиональной деятельности	<i>Тема.</i> Информационно-коммуникационные технологии как средство поиска, обработки и представления информации. Использование баз данных (электронных библиотечных систем, ЭБС «Лань», «Юрайт», e-LIBRARY.RU, IPR-book, в поисковых системах каталога НТБ НИУ МГСУ) в учебно-профессиональной деятельности. <i>Тема.</i> «Информатика и информационное моделирование». Анализ статьи. Основные правила оформления ссылок и библиографии.
2	Научный стиль речи. Письменные и устные формы профессионального общения	<i>Тема.</i> «Информатика как область интеграции знаний». Основные лексико-грамматические конструкции НСР, характеризующие изучение и описание научного понятия. <i>Тема.</i> «Лидерство. Отличия управления от лидерства». Составление реферата. Виды рефератов. Языковые клише для написания реферата. Составление реферата статьи.

		<p><i>Тема. «История компьютерного моделирования».</i> Подготовка презентации доклада по профессиональной тематике. Составление текста презентации. Просмотр примеров презентаций.</p> <p><i>Тема. «Графические методы в исследованиях».</i> Публичное выступление. Этапы подготовки речи. Анализ языковых клише и конструкций для вступления, основной части и заключения. Представление презентаций и публичного выступления. Анализ библиографического списка статьи.</p> <p><i>Тема. «Информационная модель здания».</i> Ведение круглого стола. Анализ лексических конструкций, используемых для выражения согласия, несогласия, сомнения и частичного согласия.</p> <p><i>Тема. «Базы данных и их организация в автоматизированных системах».</i> Анализ статьи. Виды аббревиатур, правила их произношения.</p>
3	<p>Официально-деловой стиль речи. Язык документов и деловых писем. Деловое общение.</p>	<p><i>Тема. Личные документы</i> Клише и лексические конструкции для составления личных документов (автобиография, заявление, объяснительная записка).</p> <p>Простые и сложные предложения со значением причины. Анализ примеров документов и их составление.</p> <p><i>Тема. Деловая переписка</i> Функции и виды деловых писем (сопроводительное письмо, информационное письмо, письмо-приглашение, мотивационное письмо, письмо-поздравление, письмо-благодарность). Простые и сложные предложения со значением цели. Образование пассивных конструкций от глаголов НСВ и СВ. Клише и лексические конструкции, используемые при составлении деловых писем.</p> <p>Правила сокращения названия ученых степеней. Анализ примеров деловых писем и их составление.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.02	Иностранный язык в профессиональной сфере
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» является формирование компетенций, необходимых обучающемуся для решения коммуникативных задач в области академического и профессионального общения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.1. Поиск научно-технической информации на русском и иностранном языках с использованием информационно-коммуникационных технологий	Знает особенности академических и профессиональных текстов. Имеет навыки (начального уровня) чтения и поиска информации из академических и профессиональных текстов в соответствии с коммуникативными задачами. Имеет навыки (основного уровня) критического анализа информации из академических и профессиональных текстов на иностранном языке для решения коммуникативных задач.
УК-4.2. Владение коммуникативными технологиями для осуществления академического и профессионального общения на иностранном(ых) языке(ах)	Знает современные коммуникативные технологии, обеспечивающие академическое и профессиональное общение на иностранном языке. Имеет навыки (начального уровня) применения комплекса языковых средств для решения коммуникативных задач в ситуациях академического и профессионального общения на иностранном языке. Имеет навыки (основного уровня) академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке в письменной и устной формах.
УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия	Знает особенности делового стиля общения; технические и этические требования к представлению информации на различных академических и профессиональных мероприятиях (конференция, круглый стол, форум). Имеет навыки (начального уровня) представления результатов академической и профессиональной деятельности в письменной форме (перевод, план, аннотирование, компрессия, реферирование, научная статья); представления результатов академической и профессиональной деятельности в устной форме (выступление, доклад, участие в круглом столе, дебатах). Имеет навыки (основного уровня) академического и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	профессионального общения на иностранном языке в устной и письменной формах в различных ситуациях взаимодействия.

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Академический язык в письменной коммуникации	Иностранный язык для научного общения. Виды академических текстов: тезисы, доклад и другие. Характерные черты академического стиля. Аннотирование и реферирование научных текстов. Грамматические, лексические и стилистические основы научного перевода.
2	Академический язык в устной коммуникации	Международная система высшего образования. Научная специальность. Стиль научной речи. Установление профессиональных контактов. Взаимодействие с коллегами в академическом и научном сообществе. Международные академические научные конференции. Презентация докладов.
3	Профессиональный язык в письменной коммуникации	Аннотирование и реферирование профессионально ориентированных текстов (логическая перегруппировка предложений/абзацев, компрессия). Ведение деловой переписки.
4	Профессиональный язык в устной коммуникации	Устное сообщение, презентация, решение проблемных задач (кейсов). Продуцирование монологического высказывания, в том числе устной профессиональной презентации с выражением оценки. Обмен мнениями в области своей и смежной специальностей.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.03	Основы научных исследований
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы научных исследований» является формирование компетенций обучающегося в области организации научной деятельности

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации сбор и систематизация информации по проблеме	<p>Знает правила представления проблемной ситуации как системы</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) формулирования проблемной ситуации в научно-исследовательской деятельности профессиональной сфере</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) формулирования критериев оценки эффективности решения проблемной ситуации учебно-исследовательской задачи</p> <p>Знает базовые принципы декомпозиции проблемной ситуации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проведения декомпозиции проблемной ситуации учебно-исследовательской задачи</p> <p>Знает основные информационные ресурсы и базовые методы систематизации информации для осуществления профессиональной деятельности</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) сбора информации по проблемной ситуации учебно-исследовательской задачи</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения базовых методов систематизации информации по проблемной ситуации учебно-исследовательской задачи</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2. Выбор методов критического анализа проблемной ситуации	<p>Знает назначение критического анализа информации о проблемной ситуации</p> <p>Знает методы критического анализа информации о проблемной ситуации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора метода критического анализа информации о проблемной ситуации учебно-исследовательской задачи</p>
УК-1.3. Оценка адекватности и достоверности информации, выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	<p>Знает назначение и методики проведения оценки адекватности информации о проблемной ситуации</p> <p>Знает назначение и методики проведения оценки достоверности информации о проблемной ситуации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проведения оценки адекватности и достоверности информации по проблемной ситуации учебно-исследовательской задачи</p>
УК-1.4. Разработка, обоснование плана действий, выбор способа решения проблемной ситуации	<p>Имеет навыки (начального уровня) формулирования цели и задач учебно-исследовательской работы</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления плана решения по проблемной ситуации учебно-исследовательской задачи</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) формулирования критериев оценки эффективности решения проблемной ситуации учебно-исследовательской задачи</p> <p>Знает области применения способов обоснования решения проблемной ситуации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора способа обоснования решения проблемной ситуации учебно-исследовательской задачи</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) оценки информации и ее достоверности</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) построения логических умозаключений на основании поступающих информации и данных</p>
ОПК-1.2 Решение нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.	<p>Знает основные информационно-коммуникационные технологии, применяемые для поиска, обработки и представления информации, в том числе о способах решения нестандартных профессиональных задачах с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) поиска научно-технической информации (в том числе в сети Интернет) об объекте учебной задачи профессиональной деятельности, в том числе в новой или не знакомой среде и в междисциплинарном</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	контексте
ОПК-1.3 Использование методов теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знает основы факторного анализа для планирования эксперимента Знает методы математической статистики для обработки результатов эмпирических исследований Знает основы организации проведения эмпирических исследований Знает основные средства прикладного программного обеспечения для обработки результатов эмпирических исследований
ОПК-3.2 Анализ профессиональной информации, разработка структуры аналитических обзоров, оформление и представление в виде аналитических обзоров	Имеет навыки (начального уровня) анализа и структурирования профессиональной информации. Имеет навыки (начального уровня) документирования результатов теоретических исследований и оформления отчета по результатам решения поставленной задачи
ОПК-3.3 Подготовка научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Имеет навыки (начального уровня) формулирования выводов на основе анализа результатов решения учебно-исследовательской задачи Имеет навыки (начального уровня) представления и защиты результатов, полученных при решении учебно-исследовательской задачи
ОПК-4.1 Выбор научных принципов и методов исследований	Знает современные методы и методики выполнения исследований в профессиональной сфере Знает основные источники для поиска информации о современных методах и методиках исследований
ОПК-4.2 Применение на практике новых научных принципов и методов исследований для решения профессиональных задач	Имеет навыки (начального уровня) выбора методов и методик выполнения учебно-исследовательской работы Имеет навыки (начального уровня) поиска информации о применении на практике новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Наука и ее роль в современном обществе	Общее представление о науке. Основные закономерности развития науки. Научное знание. Базовые понятия науки. Источники информации. Цель и задачи аналитического обзора. Анализ и систематизация литературных данных с применением ИКТ. Цель науки. Характеристики научной деятельности. Принципы научного познания. Средства научного исследования. Понятие проблемы, проблемной ситуации. Декомпозиции проблемной ситуации. Основы системного анализа. Поисковые машины общего назначения. Специализированные поисковые машины. Тематические информационные ресурсы.

2	<p>Выбор направления и обоснование темы научного исследования. Общие требования к научно-исследовательской работе по направлению подготовки Информатика и вычислительная техника.</p>	<p>Выбор направления и темы научного исследования. Этапы научного исследования в рамках направления Информатика и вычислительная техника. Методы и приемы теоретического анализа. Представление результатов исследования. Научный стиль. Публикация. Доклад. Этические аспекты развития методологии научного познания. Антиплагиат. Рефлексивная фаза научного исследования. Цитирование. Наукометрические показатели автора.</p>
3	<p>Теоретические методы исследования.</p>	<p>Средства систематизации результатов. Поисковый этап исследовательской работы с применением ИКТ. Критический анализ информации. Адекватность и достоверность информации. Реферативные базы данных. Методы и методики проведения экспериментальных работ. Этапы проведения научных исследований. Фаза проектирования научного исследования. Предварительный план работ. Планирование натурных исследований. Факторный анализ для планирования эксперимента. Натурно-статистическое моделирование. Математическое моделирование. Средства построения моделей.</p>
4	<p>Организация и проведение эксперимента. Результаты исследования, статистическая обработка.</p>	<p>Организация процесса проведения исследования по направлению подготовки Информатика и вычислительная техника. Построение гипотезы исследования. Конструирование исследования. Стадия технологической подготовки исследования. Технологическая фаза научного исследования. Опытно-экспериментальная работа. Обработка эмпирического материала. Статистическая обработка данных. Программы для обработки данных. Документирование результатов эксперимента.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.04	Цифровые технологии управления проектами
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Цифровые технологии управления проектами» является формирование компетенций обучающегося в области управления проектами с применением современных информационных технологий

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, потребности в ресурсах, ожидаемых результатов для реализации проекта	Имеет навыки (начального уровня) формулировки целей и основных задач проекта. Знает основные виды ресурсов строительного проекта. Имеет навыки (начального уровня) оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.
УК-2.2. Разработка плана и контроль реализации проекта	Имеет навыки (начального уровня) формирования списка задач на этапе планирования проекта и сравнения вариантов его реализации.
УК-2.3. Использование технологий информационного моделирования для управления проектом, оценка эффективности его реализации	Знает основные понятия управления проектами и процессами информационного моделирования.
УК-2.4. Выявление ограничительных факторов реализации проекта, оптимизация задач и способов их решения для построения новых оптимальных алгоритмов	Имеет навыки (начального уровня) контроля хода реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла. Знает основные методы оценки и сравнения проектов, понятия о корректировке графика реализации проектов.
ОПК-2.1 Выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач	Имеет навыки (начального уровня) выбора технического обеспечения и оценки его функциональности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-5.1 Выбор современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Имеет навыки (начального уровня) выбора программного и технического обеспечения для управления проектами.
ОПК-6.2 Анализ технического задания, разработка и оптимизация программного кода для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования	Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия составленного технического задания на этапе подготовки и планирования проекта требованиям стандартов.
ОПК-6.3 Выбор и использование методов составления технической документации по использованию в настройке компонентов программно-аппаратного комплекса	Имеет навыки (начального уровня) формирования технического задания на этапе подготовки и планирования проекта.
ОПК-7.1 Знание функциональных требований к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования	Имеет навыки (начального уровня) выбора программного обеспечения в области управления проектами и оценки его функциональности.
ОПК-8.1 Знание методов и средств разработки программного обеспечения, методов управления проектами разработки программного обеспечения, способов организации проектных данных, нормативно-технических документов (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов	Знает основные принципы использования методов управления проектами при разработке программного обеспечения.
ОПК-8.2 Выбор средств разработки, оценка сложности проектов, планирование ресурсов, контроль сроков выполнения и оценка качества полученного результата	Имеет навыки (начального уровня) выбора программных средств планирования и управления проектами и контроля сроков реализации.
ОПК-8.3 Использование методов разработки технического задания, составление планов,	Имеет навыки (начального уровня) формирования планов и распределения уровней ответственности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
распределение задач, тестирование и оценка качества программных средств	

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия управления проектами	Общие положения. Понятие жизненного цикла и фазы цикла проекта. Проект как объект управления. Классификация и характеристика проектов. Функции управления проектами.
2	Методические основы управления проектами	Методы и технологии управления проектами. Организационные структуры управления проектами. Команда проекта. Инвестирование и бизнес-планирование проектов. Системная модель управления проектами. Методические основы создания автоматизированных систем управления проектами.
3	Обеспечение реализации проектов	Информационное обеспечение автоматизированных систем управления проектами. Технологическое обеспечение автоматизированных систем управления проектами. Технические средства управления проектами.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
2	Методические основы управления проектами	Применение программных средств в управлении проектами.
3	Обеспечение реализации проектов	Разработка графика реализации проекта. Планирование и управление ресурсами проекта. «Выравнивание» потребности в ресурсах.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.05	Алгоритмизация. Технология разработки программного обеспечения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	6 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Алгоритмизация. Технология разработки программного обеспечения» является формирование компетенций обучающегося в области алгоритмического мышления при решении задач оптимизации и технологии разработки программного обеспечения

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2. Выбор методов критического анализа проблемной ситуации	Имеет навыки (начального уровня) выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними Знает методы критического анализа, адекватные проблемной ситуации Знает принципы проверки достоверности информации Имеет навыки (основного уровня) разработки алгоритмов проверки достоверности информации
ОПК-1.3 Использование методов теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Имеет навыки (начального уровня) использования методов исследований объектов профессиональной деятельности
ОПК-2.1 Выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач	Знаком с инструментальными средами и программно-техническими платформами. Имеет навыки (основного уровня) использования инструментальных сред и программно-техническими платформами.
ОПК-2.2 Выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разработка оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Имеет навыки (основного уровня) обоснования выбора информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий
ОПК-2.3 Разработка оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и	Имеет навыки (начального уровня) разработки программных средств для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	
ОПК-4.2 Применение на практике новых научных принципов и методов исследований для решения профессиональных задач	Имеет навыки (начального уровня) применения на практике новых научных принципов и методов исследования
ОПК-5.2 Модернизация программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Имеет навыки (основного уровня) модернизации программного обеспечения информационных систем
ОПК-5.3 Разработка программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Имеет навыки (начального уровня) разработки программного обеспечения информационных систем
ОПК-6.2 Анализ технического задания, разработка и оптимизация программного кода для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования	Имеет навыки (начального уровня) анализа технического задания Имеет навыки (основного уровня) разработки и оптимизации программного кода
ОПК-8.1 Знание методов и средств разработки программного обеспечения, методов управления проектами разработки программного обеспечения, способов организации проектных данных, нормативно-технических документов (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов	Знает методы и средства разработки программного обеспечения, Знает методы управления проектами разработки программного обеспечения Знает способы организации проектных данных Знает нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов
ОПК-8.2 Выбор средств разработки, оценка сложности проектов, планирование ресурсов, контроль сроков выполнения и оценка качества полученного результата	Имеет навыки (начального уровня) выбора средств разработки, оценки сложности проекта, планирования и контроля сроков выполнения, оценки качества
ОПК-8.3 Использование методов разработки технического задания, составление планов, распределение задач, тестирование и оценка качества программных средств	Имеет навыки (начального уровня) тестирования и оценки качества программных средств

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Алгоритмизация	Основы алгоритмизации. Характеристики алгоритма. Асимптотическая сложность алгоритма. Алгоритм и структура данных. Структуры данных. Массивы, указатели, связные списки. Стеки, очереди.
		Алгоритмы работы с табличными данными. Аппроксимация и интерполяция. Линейная аппроксимация. Нелинейная аппроксимация. Гармонический анализ. Анализы достоверности табличных данных. Алгоритмы поиска выбросов
		Алгоритмы упаковки разреженных матриц. Алгоритмы поиска,

		добавления и удаления элемента в упакованную форму разреженной матрицы. Алгоритмы сложения и перемножение упакованных матриц
		Основные сетевые алгоритмы. Проверка связности. Выделение подграфов с заданным свойством
2	Технология разработки программного обеспечения	Понятие жизненного цикла. Сложность разработки программного обеспечения. Место разработки программного обеспечения в современных технологиях. Программное обеспечение и его классификация. Пакеты прикладных программ. Способы применения пакетов прикладных программ. Программные средства и продукты. Рынок программных продуктов.
		Проектирование надежного программного обеспечения. Основные принципы проектирования ПО . Требования, цели, спецификации. Проектирование структуры программы. Проектирование и программирование модуля. Стиль программирования
		Принципы тестирования. Тестирование модуля. Тестирование внешних функций и комплексное тестирование. Отладка.
		Нормативная база в области документирования ПО. Обзор стандартов документирования ПО. Командная разработка ПО

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Алгоритмизация	Анализ табличных данных. Использование таблиц решений при разработке логики алгоритма. Разработка алгоритма преобразования текстовых табличных данных в цифровой формат
		Метод наименьших квадратов. Разработка алгоритма реализации метода наименьших квадратов для поиска коэффициентов аппроксимирующей зависимости табличных данных.
		Гармонический анализ. Разработка алгоритма вычисления гармоник для аппроксимации климатических данных. Реализация разработанного алгоритма.
		Анализ выбросов. Разработка и реализация алгоритма удаления выбросов.
		Формализация представления табличных данных. Разработка структур баз данных. Разработка алгоритма обращения к табличным данным
2	Технология разработки программного обеспечения	Разделение на команды из 5-7 студентов, выбор темы проекта, распределение обязанностей в командах. Разработка технического задания проекта
		Работа в соответствии с планом проекта, сдача отчетной документации работы в соответствии с ТЗ и бизнес планом
		Презентация темы проекта.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.06	Разработка и адаптация информационных систем и комплексов
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	6 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Разработка и адаптация информационных систем и комплексов» является формирование компетенций обучающегося в области информационных систем и комплексов, их разработки и адаптации

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.3. Оценка адекватности и достоверности информации, выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	Знает принципы и методы оценки адекватности и достоверности информации для выявления составляющей проблемной ситуации и связей между ними при разработке и адаптации информационных систем и комплексов для решения профессиональных задач.
ОПК-2.1 Выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач	Знает основные законы естественно-научных дисциплин и принципы построения компьютерных сетей, программные средства для доступа к основным службам internet, а также программно-технические платформы для решения задач применительно к строительству.
ОПК-2.3 Разработка оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;	Имеет навыки (начального уровня) выявлять задачи, требующие для решения оригинальные программные средства на базе современных интеллектуальных технологий трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях для эффективной обработки цифровых сигналов для решения задач, встречающихся в строительстве.
ОПК-4.2 Применение на практике новых научных принципов и методов исследований для решения	Имеет навыки (начального уровня) оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
профессиональных задач	
ОПК-5.1 Выбор современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Знает современные методы проектирования базовых и прикладных информационных технологий и современные средства реализации информационных технологий применительно к различным видам строительства.
ОПК-5.2 Модернизация программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Имеет навыки (начального уровня) применить перспективный метод исследования решения профессиональных задачи проводить модернизацию существующих, а также применять методы и алгоритмы решения задач распознавания и обработки данных.
ОПК-5.3 Разработка программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Имеет навыки (начального уровня) практического применения существующих методов и алгоритмов решения задач цифровой обработки сигналов в строительной отрасли, а также математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области принятия решений нечетко поставленных задач строительства.
ОПК-6.1 Выбор аппаратных средств и платформ инфраструктуры информационных технологий, архитектуры, методов разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	Знает методы трансляции информации и аппаратные средства применительно к технологии строительства на базе современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях/ Знает методы оптимизации и методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности и умение применять их при решении задач в строительной отрасли.
ОПК-7.2 Приведение зарубежных комплексов обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интеграция с отраслевыми информационными системами	Имеет навыки (начального уровня) выявлять задачи требующие решения для эффективной обработки цифровых сигналов зарубежных комплексов обработки информации в строительстве и разрабатывать вычислительные системы с учетом решения задач обработки цифровых сигналов.
ОПК-7.3 Использование методов настройки интерфейса, разработка пользовательских шаблонов, подключение библиотек, добавление новых функций	Имеет навыки (начального уровня) методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные по использованию в строительстве Web- и CALS-технологий. для решения профессиональных задач проектирования/

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Вычислительные системы	Основные типы вычислительных систем, требования, предъявляемые к вычислительным системам. Взаимосвязь задач и требований к вычислительным системам. Структура и архитектура современных высокопроизводительных вычислительных систем.

		<p>Основные компоненты, входящие в состав вычислительных систем. Взаимосвязь каждого компонента вычислительной системы с ее производительностью. Основные приемы оценки производительности вычислительных систем. Основные программные продукты, позволяющие проводить оценку вычислительных систем.</p>
2.	Вычислительная техника. Программное обеспечение	<p>Основные требования, предъявляемые к программному обеспечению с целью максимально эффективного использования ресурсов вычислительной системы. Средства управления, администрирования и диагностики высокопроизводительных вычислительных систем. Многоядерные микропроцессоры, как новейший этап развития параллельных вычислительных систем. Классификация, реализация параллельной обработки, особенности использования кэш-памяти. Три типа многоядерных микропроцессоров – ассиметричные МП, симметричные МП, МП с исключительной многопроцессорностью. Их достоинства и недостатки. Современные сверхпроизводительные микропроцессоры.</p>
3.	Обмен данными в параллельном программировании	<p>Основные механизмы современных вычислительных систем - кэш память, конвейерная обработка, векторно-конвейерная обработка, коммутационная сеть. Принципы, заложенные в основу программных интерфейсов для передачи информации. Основные концепции. Область их применения - системы с распределенной памятью. Технология OpenMP. Ключевые элементы технологии. Область применения. Предмет облачные вычисления. «Облако», как новая бизнес-модель для получения и представления информационных услуг. Развитие аппаратного обеспечения. Современные инфраструктурные решения. Блэйд-системы. Преимущества Blade-серверов. Системы и сети хранения данных. Топология SAN: однокоммутаторная, каскадная, кольцо, решетка структуры. Консолидация ИТ инфраструктуры. Масштабируемость. Отказоустойчивость. Гибкость. Виртуализация серверов. Платформы виртуализации.</p>
4.	Облачные платформы – современные инструменты разработки и адаптация информационных систем и комплексов	<p>Виды облачных вычислений. Инфраструктура, как сервис (IaaS). Платформа как сервис (PaaS). Программное обеспечение, как сервис (SaaS). Достоинства облачных вычислений. Недостатки и проблемы облачных вычислений. Безопасность, Зависимость от «облачного провайдера». Препятствия развитию облачных технологий в России. Распределенные вычисления (grid computing) . Инфраструктура как сервис (IaaS) Amazon. Платформа как сервис (PaaS) Azure. Программное обеспечение как сервис (SaaS). Коммуникация как сервис (CaaS). Мониторинг как сервис (Maas). Динамическая масштабируемость. Гибкость конфигурации. Инфраструктура как сервис (IaaS) Amazon. Платформа как сервис (PaaS) Azure. Программное обеспечение как</p>

		<p>сервис (SaaS). Коммуникация как сервис (SaaS). Мониторинг как сервис (MaaS). Динамическая масштабируемость. Гибкость конфигурации. Инфраструктура как сервис (IaaS) Amazon. Платформа как сервис (PaaS) Azure.</p> <p>Архитектура облачных платформ. Компоненты комплекта средств разработки. Учетная запись хранилища. Операции с таблицей. Структурирование хранилища состояний сервиса. Общее представление хранилища. Модель данных Azure Blob. Доставка сообщений. Разделение ролей. Всплески трафика. Сценарий загрузки блоков. Учетная запись хранилища. Очередь. Семантика облачных платформ.</p> <p>Основные решения облачных сервисов. Создание нового проекта. Стартовая страница. Редактор страниц. Электронная почта. Работа с изображениями. Процесс разработки. Квоты и ограничения.</p>
--	--	--

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Вычислительные системы	<p>Анализ наиболее подходящих вариантов вычислительных систем в соответствии с заданными условиями. Определение состава и структуры вычислительной системы. Определение архитектуры системы, состава оборудования для каждой вычислительной машины. Характеристики коммуникационных каналов и схема взаимосвязи компонентов системы. Оценка производительности вычислительной системы в соответствии с заданным кругом задач, в соответствии с составом и структурой вычислительной системы. Определение требований к программному обеспечению, реализующему функционал заданного круга задач на конкретной вычислительной системе с определенным составом компонентов и внутренней структурой.</p>
2.	Вычислительная техника. Программное обеспечение.	<p>Оценка конкретного типа многоядерного микропроцессора с точки зрения классификационных признаков, представленных в лекционном материале. Указание основных принципов, заложенных в его работу. Указание достоинств и недостатков представленного типа и области его применения. Моделирование работы стека и очереди. Разбор принципов, концепций, конкретных примеров для стандарта интерфейса обмена данными MPI и OpenMP.</p>
3.	Обмен данными в параллельном программировании	<p>Решение примеров по спектральному анализу входных сигналов вычислительной системы. Решение примеров для нахождения требуемой частоты дискретизации и необходимого количества двоичных разрядов ПФИ. Решение примеров из области помехоустойчивого кодирования, в частности с использованием кодов Хемминга.</p>

4.	Облачные платформы – современные инструменты разработки и адаптация информационных систем и комплексов	<p>Установка и настройка системы аппаратной виртуализации. Разработка Web-приложений для развертывания в облачной среде и переноса в нее уже существующих приложений. Анализ управления и обслуживания заданной вычислительной системы, представление о диагностике неисправностей и способов их устранения. Оценка целесообразности переноса существующих приложений в облачную среду, как с технической, так и с экономической точек зрения.</p> <p>Особенности подготовки плана аварийного восстановления в облачной среде. Модель данных. Создание первого приложения. Карты, ГИС, мобильные системы. Изучение, на примерах конкретных микропроцессоров принципов кеш-памяти, моделирование ассоциативного принципа, заложенного в память этого типа. Моделирование работы конвейера. Изучение методов построения коммутационных сетей на примерах конкретных супер-ЭВМ.</p>
----	--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.07	Методы и технологии обработки больших данных
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	7 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Методы и технологии обработки больших данных» является формирование компетенций обучающегося в области технологий анализа данных в сфере проектирования и строительства.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2. Выбор методов критического анализа проблемной ситуации	Знает методы системного и критического анализа.
ОПК-4.2 Применение на практике новых научных принципов и методов исследований для решения профессиональных задач	Имеет навыки (начального уровня) применения на практике новых научных принципов и методов исследований для решения профессиональных задач
ОПК-8.1 Знание методов и средств разработки программного обеспечения, методов управления проектами разработки программного обеспечения, способов организации проектных данных, нормативно-технических документов (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов	Знает методы и средства разработки программного обеспечения Знает методы управления проектами разработки программного обеспечения Знает способы организации проектных данных, нормативно-технических документов

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в методы и технологии "больших	Методы системного и критического анализа Генезис (происхождение)

	данных"	Источники Применение Термины и определения
2	Методы и методики "больших данных"	DataMining; Краудсорсинг; Смешение и интеграция данных; Машинное обучение; Искусственные нейронные сети; Распознавание образов; Прогнозная аналитика; Имитационное моделирование.
3	Технологии "больших данных" (Big data)	NoSQL; R; Hadoop; MapReduce; Аппаратные решения.
4	Перспективы технологий "больших данных"	Возможности технологий и их применение в строительной отрасли
5	Исследовательские подходы к предметной области анализа данных	Методы и средства разработки программного обеспечения Способы организации проектных данных, нормативно-технических документов Общая классификация задач, требующих анализа данных Задачи оптимизации vs. Задачи принятия решения в строительной сфере. "Метод" Vs. "Технология" Предпроектная стадия /Изыскания Проект Строительство Эксплуатация Реконструкция/Реновация Демонтаж/Снос Первичный семантический анализ
6	Определение и подготовка данных для анализа	Формализация Нормирование Шкалирование Виды средних величин Многомерная модель данных Экспертная оценка
7	Качественные методы анализа данных	Синектика Метод фокальных объектов Метод контрольных вопросов Метод Парето PEST,SWOTанализы АРИЗ, конструирование Р.Коллера
8	Количественные и смешанные методы анализа данных	Целевое программирование Квалиметрический и регрессионный анализы Метод анализа иерархий Кластерный анализ Генетический анализ

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение в методы и технологии "больших данных"	Генезис(происхождение) Источники Применение Термины и определения
2	Методы и методики	DataMining;

	"больших данных"	Краудсорсинг; Смещение и интеграция данных; Машинное обучение; Искусственные нейронные сети; Распознавание образов; Прогнозная аналитика; Имитационное моделирование.
3	Технологии "больших данных" (Big data)	NoSQL - подходы, направленные на реализацию систем управления базами "больших" данных; R - язык программирования для статистических, научных и визуальных расчетов; MapReduce - модель распределённых вычислений, используемая для параллельной обработки больших объёмов данных; Hadoop - набор утилит, библиотек и платформа для разработки и выполнения распределённых программ, работающих на кластерах из сотен и тысяч узлов; Аппаратные решения больших данных.
4	Перспективы технологий "больших данных"	Возможности технологий

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
5	Исследовательские подходы к предметной области анализа данных	ОКС на различных этапах ЖЦ; Проект Строительство Эксплуатация Реконструкция/Реновация Демонтаж/Снос
6	Определение и подготовка данных для анализа	Формализация Нормирование Шкалирование Виды средних величин Многомерная модель данных Экспертная оценка
7	Качественные методы анализа данных	Метод фокальных объектов Метод контрольных вопросов Метод Парето PEST,SWOTанализы
8	Количественные и смешанные методы анализа данных	Целевое программирование Квалиметрический и регрессионный анализы Метод анализа иерархий Кластерный анализ Генетический анализ

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.08	Автоматизированные системы обработки информации
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	12 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Автоматизированные системы обработки информации» является формирование компетенций обучающегося в области современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, изучение новых подходов к программному и аппаратному обеспечению информационных и автоматизированных систем, новых парадигм построения вычислительных систем, применяемых в сфере их профессиональной деятельности, изучение технологии и методологии проектирования автоматизированных систем, основ инфографии в строительстве.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2. Выбор методов критического анализа проблемной ситуации	Знает базовые принципы построения процедур критического анализа, методик анализа результатов, стратегий проведения Имеет навыки (начального уровня) выбора метода критического анализа информации по учебной задаче
ОПК-2.1 Выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач	Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии Знает инструментальные среды, программно-технических платформы для решения профессиональных задач Имеет навыки (начального уровня) выбора современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач
ОПК-3.1 Выбор принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации	Знает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации Имеет навыки (начального уровня) выбора принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации
ОПК-5.1 Выбор современного программного и аппаратного обеспечения информационных и	Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем Имеет навыки (начального уровня) выбора современного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
автоматизированных систем	программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
ОПК-5.2 Модернизация программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Имеет навыки (начального уровня) модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
ОПК-7.2 Приведение зарубежных комплексов обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интеграция с отраслевыми информационными системами	Имеет навыки (начального уровня) приведения зарубежных комплексов обработки информации в соответствие с национальными стандартами, Имеет навыки (начального уровня) интегрирования зарубежных комплексов обработки информации с отраслевыми информационными системами
ОПК-8.1 Знание методов и средств разработки программного обеспечения, методов управления проектами разработки программного обеспечения, способов организации проектных данных, нормативно-технических документов (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов	Знает методы и средства разработки программного обеспечения. Знает методы управления проектами разработки программного обеспечения. Знает способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов.

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Современное состояние автоматизированных систем обработки информации	Методы и средства обработки больших объемов данных. Интеллектуальные системы обработки массивов информации : способы представления и управления знаниями, методы Data Mining, онтологии, системы управления знаниями. Языки метаданных и онтологий. Эволюционные методы (генетические методы и алгоритмы). Синергетика как методология исследования сложных систем. Нейроинформатика и нейросистемы. Методы, средства и технологии облачных вычислений.
2	Техническое и программное обеспечение автоматизированных систем обработки информации	Техническое и программное обеспечение систем автоматизированного проектирования, автоматизированных систем управления предприятием. Корпоративные информационные системы (КИС) – особенности организации обработки информации, организация разграничения доступа, безопасность обмена и сохранения данных в КИС. Базы данных и банки данных.
3	Основные тенденции в области эффективного использования ресурсов	Энергосберегающие технологии, используемые в процессорах, персональных компьютерах и серверах: управление электропитанием. Сокращение расходов на

	в IT-отрасли	эксплуатацию. Эффективное использование ресурсов в центрах обработки данных (ЦОД): оптимизация количества единиц техники, применение эффективных систем кондиционирования и охлаждения, энергосберегающие технологии для дисковых массивов. Технологии виртуализации. Облачные технологии. Развитие технологий Интернета вещей (ИОТ) как одно из направлений энергосберегающих технологий
4	Перспективы развития автоматизированных систем обработки информации	Приватные сети элементная база вычислительной техники: совершенствование технологий производства интегральных схем, замена кремния в полупроводниковых приборах, графеновый транзистор, литография, наноэлектроника, фуллерены и нанотрубки. Направления развития микропроцессоров: оптические, квантовые, ассоциативные процессоры. Архитектурные особенности и области применения современных графических процессоров и процессоров цифровой обработки сигналов (ЦОС). Суперкомпьютеры XXI века. Тенденции в развитии вычислительных систем. Архитектуры и технологии GRID. Перспективы развития центров обработки данных (ЦОД), работа с базами знаний.
5	Современные основы инфографического моделирования	Моделирование. Виды моделей. Наглядно-образное моделирование. Инфографические модели многоточечных логик. Теоретико-множественные и многослойные инфографические модели. Нелинейность компьютеризации моделирования. Инфография как деятельность. Эмпирическая и научная история инфографии. Инфографическая модель как объект изучения.
6	Многообразие инфографических моделей в среде автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве	Формы общественного сознания и информационные технологии деятельности. Моделирование объектов в информационно-энергетическом процессе (ИЭП) деятельности. Характеристики и свойства цепи управления в ИЭП. Модели взаимосвязи параметров в ИЭП
7	Инфографическое моделирование в комплексном документировании	Человек в системах документирования. Модели, используемые при анализе и прогнозировании интенсивности потока информации или энергии в ИЭП. Знаковые системы документирования инфографических моделей. Теоретическая гиперматрица составляющих графического языка документации. Формальное описание и количественная оценка компонентов графического знака и параметров его восприятия пользователем. Неоднородность - основное свойство процессов и продуктов деятельности в документировании.
8	Прикладные области развития инфографии	Инфография пространства параметров. Инфография слеодообразования. Инфография циклов деятельности. Инфография конфликтологии. Инфография композиционного моделирования. Инфография

		<p>моделирования организации.</p> <p>Инфография интеллектуального мониторинга.</p> <p>Инфография обобщений в ситуативном анализе.</p> <p>Инфография психологии предпочтения.</p>
9	Понятие автоматизированной системы (АС)	<p>Назначение автоматизированных систем (АС). Состав и структура автоматизированных систем. Структура дисциплины, ее место в системе подготовки магистра. Обзор литературы и методические рекомендации по изучению дисциплины. Определение автоматизированной системы. Назначение АС. Принципы создания автоматизированных систем. Основные положения по созданию АС.</p> <p>Состав и структура автоматизированных систем. Принципы создания автоматизированных систем. Основные положения по созданию АС. Автоматизированные информационные системы, обзор существующих АИС, ГИС, ФГИС и реестров</p>
10	Проектирование автоматизированной системы (АС)	<p>Содержание работ на стадиях и этапах разработки АС. Стадии и этапы разработки АС. Содержание работ на стадиях проектирования.</p> <p>Техническое задание на автоматизированную систему. Понятие о ТЗ на АС. Состав ТЗ. Состав и содержание разделов. Порядок разработки, согласования и утверждения ТЗ на АС. Состав и содержание пояснительных записок и разделов технического проекта. Состав и содержание пояснительных записок к эскизному, техническому проектам АС. Состав и содержание разделов технического проекта. Состав и содержание документов по видам обеспечения АС. Состав и содержание организационно-распорядительных документов.</p>
11	Программные средства информационного моделирования.	<p>Виды и назначение программных средств информационного моделирования. Концепция openBIM. Открытый формат обмена данными IFC. Стандарты информационного моделирования.</p>
12	Проектирование пользовательского интерфейса	<p>Общие принципы проектирования информационного интерфейса. Понятие адаптации интерфейса. Виды диалога. Принципы проектирования дисплейных форматов. Причины пользовательских ошибок, их обнаружение и устранение. Концепция согласованности интерфейса.</p> <p>Основные принципы проектирования панелей. Элементы панелей. Тело панели. Основные элементы тела панели. Принцип проектирования интерфейса "Объект-действие". Принципы проектирования диалога.</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
5	Современные основы инфографического моделирования	Отработка структуры определения понятия. Набор ключевых слов для определения. Определение термина или понятия с разных точек зрения.

6	Многообразие инфографических моделей в среде автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве	Основные (базовые) инфографические модели в строительном управлении и проектировании. Инвариантные и переменные совокупности моделей.
7	Инфографическое моделирование в комплексном документировании	Базовая совокупность технологических переделов комплексной системы обработки документации (КСОД). Линейная и круговая (циклическая) модели КСОД.
8	Прикладные области развития инфографии	Инвариантность основных принципов инфографического моделирования для разнообразия областей приложения инфографии.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Современное состояние автоматизированных систем обработки информации	Операционная система. Математические пакеты общего назначения. Текстовый процессор. Электронные таблицы, Поисковые системы,
2	Техническое и программное обеспечение автоматизированных систем обработки информации	Использование современных информационных технологий при сборе информации. Презентация результатов исследования с помощью программных продуктов.
3	Основные тенденции в области эффективного использования ресурсов в IT-отрасли	Программные средства реализации информационных процессов. Системы распознавания текста. Автоматический перевод текста
4	Перспективы развития автоматизированных систем обработки информации	Системы обработки информации. Графические редакторы
9	Понятие автоматизированной системы (АС).	Реализация автоматизированных информационных систем Примеры информационных систем обеспечения градостроительной деятельности ИСОГД. Обработка и выгрузка данных информационных моделей.
10	Проектирование автоматизированной системы (АС)	Разработка архитектуры АИС Нотация BPMN
11	Программные средства информационного моделирования.	Анализ и сравнение базового функционала программных средств информационного моделирования. Понятие «шаблона проекта». Адаптация ресурсов программного средства к стандартам ГОСТ. Сравнительный анализ ресурсов. Разработка библиотек компонентов информационной модели.

		Атрибуты IFC спецификации и работа с ними. Экспорт и анализ данных IFC. Экспертные проверки информационных моделей.
12	Проектирование пользовательского интерфейса	Базовые принципы эргономики рабочего пространства. Основные компоненты интерфейса пользователя. Сравнение GUI программных средств информационного моделирования.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.09	Системы и модели управления данными при информационном моделировании
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	6 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Системы и модели управления данными при информационном моделировании» является формирование компетенций обучающегося в области систем управления инженерными данными и информационного моделирования в строительной сфере

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2. Выбор методов критического анализа проблемной ситуации	Знает сущность и различия методов критического анализа при работе с инженерными данными.
ОПК-7.1 Знание функциональных требований к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования	Знает основные функциональные требования к прикладному программному обеспечению при информационном моделировании в строительстве. Знает основные положения актуальных национальных стандартов и сводов правил в области информационного моделирования и управления инженерными данными.
ОПК-7.3 Использование методов настройки интерфейса, разработка пользовательских шаблонов, подключение библиотек, добавление новых функций	Знает основные методы моделирования графических интерфейсов пользователя для систем информационного моделирования в строительстве. Знает основные подходы к настройке пользовательских интерфейсов, программных интерфейсов, к разработке пользовательских шаблонов, подключению библиотек, добавлению новых функций Имеет навыки (начального уровня) разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций в системах информационного моделирования в строительстве.

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инженерные данные и информационное моделирование	<p>Основные понятия предметной области. Онтология предметной области дисциплины. Управление инженерными данными в строительстве. Подходы к анализу на основе проблемных ситуаций. Методы критического анализа. Системный подход к анализу и стратегическому планированию действий. Информация и данные: различие подходов. Моделирование, проектирование, конструирование: онтология. Оценка достоверности информации и данных для принятия решений на основе логики обстоятельств.</p>
2	Модели систем управления данными и нормативно-техническая документация	<p>Проектная деятельность как традиционный механизм организации производства в строительной сфере. Технологии информационного моделирования в качестве инструмента управления проектом. Потоки ресурсов в управлении проектом. Система как объект моделирования. Моделирование – инструмент системного анализа. Цели моделирования. Объекты моделирования. Методы моделирования. Общая классификация моделей. Основные свойства моделей. Состояния и функционирование системы. Процессы в системе, связи в системе. Анализ систем. Классификация систем. Основные этапы/процедуры системного анализа. Работа с качественными и количественными данными при анализе систем.</p> <p>Основные модели систем управления инженерными данными. Основные модели построения систем информационного моделирования.</p> <p>Международная нормативно-техническая документация в области информационного моделирования и управления данными.</p> <p>Национальные стандарты, своды правил и иные нормативно-технические документы в области информационного моделирования и управления инженерными данными.</p>
3	Системы управления инженерными данными и системы информационного моделирования	<p>Зарубежные системы управления инженерными данными. Отечественные системы управления инженерными данными. Технологический менеджмент в строительной сфере. Функциональные требования к прикладному программному обеспечению при информационном моделировании в строительстве и управлении инженерными данными. Формирование структуры проекта. Работа с документами. Работа с информационной моделью. Задания и согласования. Средства анализа процесса проектирования. Планирование процесса проектирования. Постановка задач и использование системы.</p>
4	Управление инженерными данными через пользовательские и программные интерфейсы.	<p>Уровни моделирования систем. Особенности моделирования составных элементов системной структуры. Организация использования прикладных программных методов в моделировании систем управления и проектирования в строительстве. Основные методы моделирования графических интерфейсов пользователя для систем информационного моделирования в строительстве. Подходы к настройке пользовательских графических</p>

		интерфейсов. Создание пользовательских шаблонов. Основные методы организации разработки программных интерфейсов, подключения библиотек, добавления новых функций в системах информационного моделирования в строительстве.
--	--	---

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание практического занятия
1	Инженерные данные и информационное моделирование	Инженерные данные в цифровой информационной модели здания и сооружения. Системный анализ модели. Итоговый аналитический обзор. Подходы к анализу на основе проблемных ситуаций – «case study». Оценка достоверности информации и данных. Логические модели данных и решения на их основе.
2	Модели систем управления данными и нормативно-техническая документация	Технологии информационного моделирования в качестве инструмента управления проектом. Система как объект моделирования. Методы моделирования. Основные этапы/процедуры системного анализа. Работа с качественными и количественными данными в процессе моделирования. Стандартизация в области информационного моделирования и управления инженерными данными.
3	Системы управления инженерными данными и системы информационного моделирования	Функциональные требования к прикладному программному обеспечению при информационном моделировании в строительстве. Функциональные требования к прикладному программному обеспечению при управлении инженерными данными в коллективной разработке архитектурно-строительного проекта.
4	Управление инженерными данными через пользовательские и программные интерфейсы.	Использование графического интерфейса пользователя системы для, создании пользовательских шаблонов, расширенных настроек, дальнейшего расширения функциональности. Использование дополнительных интегрированных системных механизмов расширения функциональности. Использование прикладных программных интерфейсов в управлении информационным моделированием в строительстве.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Инженерные данные и информационное моделирование	Системный анализ информационной модели: элементы, структура, причинно-следственные связи. Оценка достоверности информации и данных с помощью прикладных математических методов. Решение проблемной ситуации на основе логического программирования.
2	Модели систем управления данными и нормативно-техническая документация	Моделирование с использованием качественных и количественных данных. Инфографический подход в моделировании. Онтология стандартов в предметной области информационного моделирования в строительстве.
3	Системы управления инженерными	Отечественные системы управления инженерными данными. Формирование структуры проекта.

	данными и системы информационного моделирования	Работа с документами. Работа с информационной моделью. Задания и согласования. Средства анализа процесса проектирования.
4	Управление инженерными данными через пользовательские и программные интерфейсы.	Управление данными через создание прикладных программных интерфейсов пользователя для систем информационного моделирования в строительстве. Управление данными через языки визуального программирования для систем информационного моделирования в строительстве.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.01	Информационное моделирование на этапе проектирования зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационное моделирование на этапе проектирования зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области технологий информационного моделирования в строительстве.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	Знает международные, национальные и отраслевые стандарты в области информационного моделирования объектов капитального строительства Знает назначение, состав и структуру стандарта применения технологий информационного моделирования в организации Имеет навыки (начального уровня) формирования предложений для разработки стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования в организации Имеет навыки (начального уровня) постановки и описания задач автоматизации проектирования
ПК-1.2 Разрабатывает компоненты информационной модели строительного объекта и проводит их интеграцию	Знает структуру компонентов информационных моделей Знает способы создания и представления компонентов информационной модели в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации Имеет навыки (начального уровня) создания и настройки необходимых свойств и атрибутов компонентов информационной модели Имеет навыки (начального уровня) разработки компонентов информационной модели Имеет навыки (начального уровня) использования и интеграции компонентов информационной модели
ПК-1.3 Проверяет информационную модель строительного объекта на соответствие техническому	Знает способы проверки информационных моделей Знает методы анализа данных информационной модели Знает нормативно-техническую документацию, применяемую в области решаемых задач Имеет навыки (начального уровня) работы с

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
заданию и нормативно-техническим документам	<p>программным и аппаратным обеспечением, применяемым в области строительного проектирования</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) декомпозиции информационной модели</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) сравнительного анализа компонентов информационной модели на соответствие нормативно-технической документации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) сравнительного анализа соответствия информационной модели техническому заданию</p>
ПК-2.3 Координирует и контролирует результаты этапов разработки информационной модели строительного объекта, проводит оценку эффективности и разработку корректирующих мероприятий	<p>Знает международные, национальные и отраслевые стандарты информационного моделирования</p> <p>Знает назначение, состав и структуру стандарта применения технологий информационного моделирования в организации</p> <p>Знает форматы хранения и передачи данных информационной модели объекта капитального строительства, в том числе открытые</p> <p>Знает функции программного обеспечения для интеграции, визуализации и анализа данных информационных моделей</p> <p>Знает принципы разделения информационной модели на составные части</p> <p>Знает методы проведения контроля, оценки и повышения эффективности процессов информационного моделирования</p> <p>Знает принципы управления изменениями</p> <p>Знает классификаторы строительных изделий и материалов</p> <p>Знает методы анализа информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки регламента совместной работы внутренних и внешних участников проекта информационного моделирования</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения ролей и прав доступа к данным для участников процесса информационного моделирования</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) междисциплинарной координации данных информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления графика обмена информацией и проверок качества информационной модели объекта капитального строительства</p>

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	<p>Требования к информационной модели строительного объекта</p> <p>Декомпозиция информационной модели на дисциплинарные информационные модели</p> <p>Выполнение требований технического задания в компонентах информационной модели</p> <hr/> <p>Инструменты координации и контроля результатов разработки дисциплинарных моделей</p>

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 мульти-критериальный анализ проектных решений на основе информационной модели.
3	Сборка сводной BIM-модели. Облачные BIM-сервисы	Методы сборки сводной информационной модели Особенности используемых программных средств информационного моделирования
		Облачные сервисы BIM-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
		PSets для обеспечения требований экспертизы Соответствие атрибутивной информации модели требуемым атрибутам экспертизы
		Контроль выполнения требований экспертизы Внутренняя экспертиза информационной модели в организации
5	Передача BIM-модели «как запроектировано»	Организация процесса передачи и контроля целостности проектной информационной модели Порядок внесения изменений и фиксация изменений

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
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 BIM-модели. Облачные BIM-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 BIM-модели «как запроектировано»	Передача информационной модели на этап строительства Выполнение требований по передаче информационной модели
---	---	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.02	Информационное моделирование на этапе возведения зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	6 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационное моделирование на этапе возведения зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области информационного моделирования в строительстве.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	<p>Знает состав нормативной документации, регламентирующей информационное моделирование в строительстве, правила формирования информационной модели объектов на стадии жизненного цикла «строительство»</p> <p>Знает состав документации проекта производства работ</p> <p>Знает состав документов для осуществления технического надзора в строительстве и сдачи объекта в эксплуатацию</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели</p>
ПК-1.2. Разрабатывает компоненты информационной модели строительного объекта и проводит их интеграцию	<p>Знает общие требования к информационным моделям, форматы представления данных в информационных моделях, состав и уровни проработки элементов модели, требования к программному обеспечению, требования к качеству модели, требования к форматам выдачи результатов проекта, правила интеграции компонентов информационной модели</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования информационных систем проектирования в части преобразования проектных данных между различными системами САПР</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) формирования требований к информационной модели на стадии строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) подготовки цифровой информационной модели строительства (в том числе объединенной сводной модели возводимого объекта и строительной площадки)</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) интеграции сводной цифровой модели и календарно-сетевых графиков строительства
ПК-1.3. Проверяет информационную модель строительного объекта на соответствие техническому заданию и нормативно-техническим документам	Знает порядок проверки соответствия модели требованиям заказчика, требованиям нормативных документов Имеет навыки (начального уровня) оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам проверки
ПК-2.2. Разрабатывает документы, регламентирующие процессы информационного моделирования в организации	Знает состав нормативной документации, регламентирующей процессы информационного моделирования в организации Имеет навыки (начального уровня) разработки технического задания и регламентов работы исполнителей в цифровой информационной модели в строительстве
ПК-2.3. Координирует и контролирует результаты этапов разработки информационной модели строительного объекта, проводит оценку эффективности и разработку корректирующих мероприятий	Знает требования к формированию цифровой модели процесса строительства, правила формирования информационной модели «Исполнительная» Знает состав участников проекта для реализации технологии информационного моделирования Имеет навыки (начального уровня) настройки интерфейсов систем под задачи исполнителей при коллективной работе в цифровой информационной модели Имеет навыки (начального уровня) проведения проверки модели, оценки ее эффективности и разработки корректирующих мероприятий

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Законодательство и нормативно-техническое регулирование в сфере информационного моделирования на этапе строительства	Основные правовые документы, регламентирующие деятельность в области строительства: Градостроительный кодекс, свод правил по организации строительства, ФЗ о промышленной безопасности, ФЗ о безопасности зданий и сооружений, свод правил «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». Назначение информационной модели на этапе строительства. Требования к информационной модели на этапе строительства.
2	Информационное моделирование проекта производства работ	Состав проекта производства работ. Подготовительные работы на строительной площадке. Подсчет объемов строительных работ и оценки сметной стоимости строительства с применением цифровых моделей. Извлечение иерархической структуры элементов информационной модели для подсчета объемов строительных работ. Средства декомпозиции проектной структуры на отдельные элементы с последующим сбором элементов в сметную структуру. Формирование технологических карт. Формирование календарно-сетевых графиков строительства с визуализацией последовательности строительно-монтажных работ во времени и пространстве. Оптимизация графика строительства, выявление пространственно-временных пересечений.

		<p>Формирование объектного строительного генерального плана.</p> <p>Форматы представления данных, состав и уровни проработки элементов модели, требования к программному обеспечению, требования к качеству модели.</p> <p>Правила формирования сводной информационной модели.</p>
3	Цифровое производство строительных конструкций и изделий	<p>Передача данных из цифровой информационной модели в автоматизированные системы, предназначенные для подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением в целях промышленного производства строительных конструкций и изделий.</p>
4	Формирование цифровой модели «Исполнительная». Технический надзор.	<p>Правила формирования информационной модели «Исполнительная».</p> <p>Порядок внесения и учет данных от государственного строительного контроля, авторского надзора, технического надзора Заказчика, технического надзора Подрядчика.</p> <p>Визуализация процесса строительства.</p> <p>Оптимизация последовательности работ.</p> <p>Геодезические разбивочные работы, геодезический контроль в строительстве.</p> <p>Поиск пространственно-временных пересечений.</p> <p>Проверка выполнимости организационно-технологических решений.</p> <p>Контроль выполнения физических объемов строительномонтажных работ и визуализация план-фактного анализа.</p> <p>Оперативное планирование выполнения строительномонтажных работы. Управление строительством с помощью информационной модели.</p> <p>Формирование исполнительной документации. Внесение корректировок в модель. Внесение данных о фактически выполненных работ с формированием актов ввода в эксплуатацию, актов освидетельствования выполненных и скрытых работы, протоколов согласования изменений, исполнительных схем.</p> <p>Технический надзор, строительный контроль, авторский надзор.</p> <p>Инструменты экспертных проверок информационной модели, настройка проверок под производственные требования.</p> <p>Формирование откорректированной по результатам выполнения работы информационной модели для передачи в эксплуатацию «как построено».</p>
5	Мониторинг охраны труда и промышленной безопасности на строительной площадке	<p>Оптимальное размещение и последующий контроль элементов, обеспечивающих безопасность на строительной площадке.</p> <p>Правила строительного контроля в отношении безопасности на строительной площадке.</p> <p>Правила пожарной безопасности на строительной площадке.</p>
6	Требования к среде общих данных, правила обмена данными, информационная безопасность.	<p>Общие требования к разработке элементов цифровой информационной модели. Структура модели. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования.</p> <p>Требования к составу и уровням проработки элементов модели строительства. Уровни проработки атрибутивных данных.</p> <p>Среда общих данных, осуществление коллективной работы. Уровни доступа. Структура данных.</p> <p>Информационная безопасность в строительстве.</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
2	Информационное моделирование проекта	Формирование информационной модели строительной площадки.

	производства работ	<p>Интеграция сводной цифровой модели и календарно-сетевых графиков строительства. Формирование недельно-суточных заданий.</p> <p>Проверка результатов моделирования. Выявление пространственно-временных пересечений.</p>
4	<p>Формирование цифровой модели «Исполнительная».</p> <p>Технический надзор.</p>	<p>Разработка комплексного укрупненного сетевого графика и графика производства работ, оптимизированных с позиции целевых установок проекта.</p> <p>Координация строительно-монтажных и пусконаладочных работ с разработкой и выдачей рабочей документации и поставками оборудования.</p> <p>Мониторинг строительно-монтажных и пусконаладочных работ.</p> <p>Оптимизация численности персонала на строительной площадке.</p> <p>Учет выполнения предписания строительного контроля и авторского надзора.</p> <p>Выявления коллизий в модели.</p> <p>Подготовка модели для передачи в эксплуатацию «как построено».</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.03	Информационное моделирование на этапе эксплуатации зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационное моделирование на этапе эксплуатации зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области технологий информационного моделирования в строительстве

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.4 Выбирает нормативные правовые документы и проводит оценку возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, разрабатывает мероприятия по противодействию коррупции	Знает основные нормативно-правовые документы, регламентирующие вопросы борьбы с коррупцией Знает основные возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта
ПК-2.1 Составляет план работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	Знает современные методы коммуникации, в том числе средства дистанционной коммуникации на этапе эксплуатации зданий и сооружений Знает форматы обмена данными информационных моделей, в том числе открытые Знает методы планирования работ и контроля сроков их выполнения на этапе эксплуатации зданий и сооружений Имеет навыки (начального уровня) работы с программным и аппаратным обеспечением, применяемом в области решаемых задач
ПК-2.3 Координирует и контролирует результаты этапов разработки информационной модели строительного объекта, проводит оценку эффективности и разработку корректирующих мероприятий	Знает назначение, состав и структуру стандарта применения технологий информационного моделирования в организации Знает функции программного обеспечения для интеграции, визуализации и анализа данных информационных моделей Знает методы проведения контроля, оценки и повышения эффективности процессов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	информационного моделирования Имеет навыки (начального уровня) разработки регламента совместной работы внутренних и внешних участников проекта информационного моделирования Имеет навыки (начального уровня) определения ролей и прав доступа к данным для участников процесса информационного моделирования

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Разработка эксплуатационной информационной модели	<p>Определение информации в BIM-модели, необходимой для эксплуатации</p> <p>Базовые принципы работы с применением информационного моделирования</p> <p>Прием строительной информационной модели в эксплуатацию</p> <p>Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие вопросы борьбы с коррупцией, при реализации строительного проекта.</p>
2	Решение задач на основе эксплуатационной информационной модели	<p>Программные средства в решении задач эксплуатации</p> <p>Управление объектами недвижимости</p> <p>Управление арендными площадями</p> <p>Планирование работ по техническому обслуживанию объекта</p> <p>Планирование ремонтных работ</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт</p> <p>Инвентаризация BIM-модели</p> <p>Мониторинг эксплуатационных характеристик</p> <p>Повышение энергоэффективности и ресурсосбережения</p> <p>Моделирование ЧС: процессы, в которых информационные модели используются для имитационного моделирования чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Планирование работ по выводу, сносу/демонтажу объекта из эксплуатации</p>
3	Актуализация эксплуатационной информационной модели	<p>Внесение изменений в эксплуатационную модель</p> <p>Мониторинг изменений эксплуатационной модели на этапе эксплуатации</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Разработка эксплуатационной информационной модели	<p>Анализ требований к информационному наполнению эксплуатационной модели</p> <p>Перевод строительной информационной модели в эксплуатационную информационную модель</p>
2	Решение задач на основе эксплуатационной информационной модели	<p>Анализ показателей информационной модели в процессе эксплуатации</p> <p>Планирование эксплуатационных работ на основе</p>

		<p>информационной модели</p> <p>Использование инструментального программного обеспечения для решения задач мониторинга эксплуатационных характеристик</p> <p>Интеграция систем автоматизированного управления и контроля здания с информационной моделью объекта эксплуатации</p> <p>Использование данных информационной модели для ППР по сносу и утилизации объекта эксплуатации</p>
3	Актуализация эксплуатационной информационной модели	<p>Сравнительный анализ состояния эксплуатационной информационной модели от момента выдачи проектной информационной модели до текущего момента эксплуатации</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.04	Управление процессами информационного моделирования
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Управление процессами информационного моделирования» является формирование компетенций обучающегося в области технологий информационного моделирования в строительстве

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1.Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	Знает международные, национальные и отраслевые стандарты в области информационного моделирования объектов капитального строительства Знает назначение, состав и структуру стандарта применения технологий информационного моделирования в организации Имеет навыки (начального уровня) формирования предложений для разработки стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования в организации Имеет навыки (начального уровня) постановки и описания задач
ПК-1.2.Разрабатывает компоненты информационной модели строительного объекта и проводит их интеграцию	Знает структуру компонентов информационных моделей Знает требования к компонентам информационной модели Знает способы создания и представления компонентов информационной модели в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации Имеет навыки (начального уровня) создания и настройки необходимых свойств и атрибутов компонентов информационной модели Имеет навыки (начального уровня) разработки компонентов информационной модели Имеет навыки (начального уровня) интеграции компонентов информационной модели
ПК-1.3.Проверяет информационную модель строительного объекта на соответствие техническому заданию и нормативно-техническим	Знает способы проверки информационных моделей Знает методы анализа информации из модели Знает нормативно-техническую документацию, применяемую в области решаемых задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
документам	<p>Имеет навыки (начального уровня) работы с программным и аппаратным обеспечением, применяемом в области решаемых задач</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) декомпозиции информационной модели</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия информационной модели строительного объекта требованиям технического задания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия информационной модели строительного объекта требованиям нормативно-технических документов</p>
ПК-2.1. Составляет план работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	<p>Знает понятие и содержание информационной модели</p> <p>Знает современные методы коммуникации, в том числе средства дистанционной коммуникации</p> <p>Знает форматы обмена данными информационных моделей, в том числе открытые</p> <p>Знает методы принятия управленческих решений</p> <p>Знает методы межличностной коммуникации</p> <p>Знает методы планирования работ и контроля сроков их выполнения</p> <p>Знает основные требования к составу и содержанию плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта</p> <p>Знает требования к оформлению плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления перечня работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) мониторинга выполнения договоров в сфере информационного моделирования объектов капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) планирования и организации совещаний между участниками процесса информационного моделирования объектов капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) организации системы коммуникации с заинтересованными сторонами</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления отчетных документов по результатам информационного моделирования объектов капитального строительства</p>
ПК-2.3. Координирует и контролирует результаты этапов разработки информационной модели строительного объекта, проводит оценку эффективности и разработку корректирующих мероприятий	<p>Знает международные, национальные и отраслевые стандарты информационного моделирования</p> <p>Знает назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования в организации</p> <p>Знает форматы хранения и передачи данных информационной модели объекта капитального строительства, в том числе открытые</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>Знает функции программного обеспечения для интеграции, визуализации и анализа данных информационных моделей</p> <p>Знает принципы разделения информационной модели на составные части</p> <p>Знает методы проведения контроля, оценки и повышения эффективности процессов информационного моделирования</p> <p>Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к оценке эффективности процессов информационного моделирования в организации</p> <p>Знает состав мероприятий по контролю производственных процессов информационного моделирования в организации</p> <p>Знает условия и причины, определяющие необходимость внесения изменений в разработанную информационную модель строительного объекта</p> <p>Знает принципы управления изменениями</p> <p>Знает основы производственного менеджмента</p> <p>Знает методы принятия управленческих решений</p> <p>Знает современные методы коммуникации, в том числе средства дистанционной коммуникации</p> <p>Знает классификаторы строительных изделий и материалов</p> <p>Знает методы анализа информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки регламента совместной работы внутренних и внешних участников проекта информационного моделирования</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения ролей и прав доступа к данным для участников процесса информационного моделирования</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) междисциплинарной координации данных информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия разработанной информационной модели строительного объекта требованиям технического задания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия самостоятельно разработанных компонентов информационной модели требованиям нормативных документов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления графика обмена информацией и проверок качества информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) контроля сроков выполнения работ в соответствии с планом реализации проекта информационного моделирования объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) решения организационных проблем в процессе коллективной работы, разработка корректирующих мероприятий</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) формирования ключевых показателей выполнения плана реализации проекта информационного моделирования</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) формирования графика проверок выполнения плана реализации проекта информационного моделирования</p>

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Управление деятельностью по внедрению и развитию технологий информационного моделирования на уровне организации	Цели и задачи применения технологий информационного моделирования
		Типовые модели системы управления (проектная, строительная, эксплуатационная, утилизационная) Информационно-функциональные потоки проектного предприятия
		Показатели эффективности системы управления на основе информационного моделирования
2	Организация, планирование и реализация BIM-проекта	<p>Определение периода жизненного цикла BIM-модели</p> <p>Сбор данных о информации, необходимой в BIM-модели</p> <p>Создание библиотек элементов BIM-модели</p> <p>Разработка корпоративных стандартов и регламентов</p> <p>Необходимые ресурсы (аппаратно-программное обеспечение, библиотеки компонентов)</p> <p>Новые процессы, роли и обязанности</p> <p>Методика планирования BIM-проекта</p>
		<p>Организация коллективной работы.</p> <p>Среда общих данных.</p> <p>Структура областей данных.</p> <p>Организация структуры папок и правила именования файлов проекта.</p> <p>Обмен данными при помощи открытых форматов файлов (IFC).</p> <p>Сводная модель. Междисциплинарная координация.</p> <p>Система классификаторов.</p>
		<p>Создание выходных форм (спецификаций, ведомостей, отчётов, экспликаций) для извлечения информации из BIM-модели</p> <p>Создание надписей, меток, обозначений и извлечение в них информации из элементов BIM-модели</p> <p>Оформление рабочей документации из BIM-модели</p> <p>Выдача данных BIM-модели в расчётные приложения</p> <p>Выдача данных BIM-модели в сметные приложения</p> <p>Выдача данных BIM-модели в системы календарного планирования</p> <p>Сборка BIM-моделей из разных программных средств в единую модель</p> <p>Проверка (верификация) BIM-модели на соответствие требованиям безопасности жизнедеятельности, уровня комфорта, эргономики и функционального расположения помещений</p> <p>Проверка (верификация) BIM-модели на соответствие требованиям органов экспертизы</p> <p>Сравнение моделей "как запроектировано" и "как построено"</p>
		<p>«Облачные» технологии информационного моделирования</p> <p>Виды и назначение «облачных» BIM-сервисов</p> <p>Совместная работа в «облаке»</p> <p>Виды развертывания «облачных» решений</p>

		<p>Интеграция с системами управления строительством</p> <p>Интеграция с системами эксплуатации объекта</p> <p>Интеграция BIM-модели с поставщиками материалов, технологий и оборудования</p> <p>Формирование библиотек типовой проектной документации</p>
3	Управление процессами и контроль качества процессов информационного моделирования	<p>Управление документацией, изменениями, менеджментом, поставками. Определение и документирование требований к поставкам. Выбор поставщиков и способов управления поставками. Сущность горизонтального управления процессами. Информационное обеспечение управления процессами. Руководитель процесса: его полномочия и обязанности при горизонтальном управлении. Процедуры управления процессами информационного моделирования. Требования, предъявляемые на стыках процессов.</p> <p>Основные задачи, виды и методы технического контроля. SPC-системы, использующие статистические методы для контроля процессов и улучшения качества различных операций. Осуществление технического контроля на всех стадиях проектирования и производства. Оценка систем управления качеством. Виды аудита. Аудит процессов. Показатели качества. Роль стандартизации и сертификации в подтверждении качества продукции. Международные, региональные, национальные, фирменные стандарты. Удовлетворенность работников: мотивация, стимулирование, управление людскими ресурсами и измерение удовлетворенности персонала. Нормативно-техническая документация, определяющая качество процессов информационного моделирования.</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Управление деятельностью по внедрению и развитию технологий информационного моделирования на уровне организации	<p>Органиграмма формирования этапных информационных моделей.</p> <p>Декомпозиция структуры организации.</p> <p>Проектирование информационно-функциональных потоков проектного предприятия.</p> <p>Составление план-графика внедрения и развития информационного моделирования в организации.</p>
2	Организация, планирование и реализация BIM-проекта	<p>Определение структуры компонентов информационной модели.</p> <p>Определение информационного наполнения модели.</p> <p>Определение наборов атрибутов IFC, необходимых для реализации задач информационного моделирования.</p> <p>Определение потребности в ресурсах для реализации BIM-проекта.</p> <p>Анализ требований нормативно-технической и нормативно-правовой документации к информационной модели.</p>

		<p>Организационная структура этапов и задач проекта в соответствии с информационно-функциональными потоками проектного предприятия. Планирование и контроль сроков реализации этапов проектирования. Верификация дисциплинарных информационных моделей.</p>
		<p>Определение форматов обмена с внешними информационными системами Определение инфраструктуры потребления информации модели участниками этапов жизненного цикла строительного объекта</p>
		<p>Выгрузка информационных моделей в «облачные» BIM-сервисы</p>
3	Управление процессами и контроль качества процессов информационного моделирования	<p>Классификация Business Process Management Systems (BPMS). Интеграция корпоративных систем. BPMS и корпоративные системы. Достоинства BPMS. Перспективы BPMS. Риски внедрения BPMS. Сравнение реинжиниринга и управления процессами. Принципы построения моделей в BPMS (именование функциональных блоков и стрелок, декомпозиция, преобразование моделей).</p>
		<p>Использование SPC контроля: документирование результатов контроля процессов.</p>
		<p>Экспертиза решений, выполненных другими обучающимися в курсовом проекте.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	

Трудоемкость дисциплины	3 ЗЕ
-------------------------	------

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.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-6.3 Выстраивание траектории профессионального роста с учетом самооценки и требований рынка труда (в том числе с использованием цифровых средств)	Знает способы определения уровня самооценки
	Знает способы определения приоритетов деятельности
	Имеет навыки (начального уровня) использования отдельных методов целеполагания («дерево целей», «СМАРТ»)
	Имеет навыки (начального уровня) использования отдельных методов целедостижения (пошаговый метод)
	Знает основные методики оценки личностных ресурсов
	Знает правила эффективной постановки целей
	Знает личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей
	Знает возможности использования информационных технологий для оценки личностных ресурсов
	Имеет навыки (начального уровня) самодиагностики личностных ресурсов для осуществления образовательной и профессиональной деятельности
	Знает критерии выбора личностных ресурсов для достижения цели
	Знает механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности
	Знает объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методик для коррекции ресурсного состояния
Имеет навыки (начального уровня) анализа влияния процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность	
ПК-3.8. Контролирует соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований	Знает объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями
	Имеет навыки (начального уровня) составления плана организации и контроля образовательной деятельности
	Имеет навыки (начального уровня) применения самоконтроля в процессе образовательной деятельности

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
---	---------------------------------	--------------------------

1.	Социальная адаптация и саморазвитие	<p>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 Возможности использования информационных технологий для определения уровня развития личностных ресурсов</p>
		<p>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.</p>
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	<p>Организация как социальная группа Понятие и виды социальных групп. Характеристики организации как социальной группы. Внешняя и внутренняя среда организации. Факторы, определяющие особенности функционирования организации.</p>
		<p>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. Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей Конфликт в коллективе. Понятие, структура, способы разрешения конфликтов.</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	<p>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.</p>
		<p>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.</p>
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	<p>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.</p>

	<p>Работа в организации</p> <p>Использование личностных ресурсов для выстраивания социальных отношений в условиях профессиональной деятельности. Опросник Р. Белбина «Модель командных ролей». Упражнение «Подбери себе команду».</p> <p>Формирование карьерной стратегии с учетом личностных ресурсов.</p>
--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.02	Технологии командообразования
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии командообразования» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области организации и выполнения работы в команде.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.4. Определяет перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования	Знает о ресурсном подходе к человеческим возможностям и ограничениям с точки зрения социально-психологического подхода
ПК-3.7. Представляет и защищает результаты проведенных научных исследований, готовит публикации на основе принципов научной этики	Имеет навыки (основного уровня) презентации результатов собственной деятельности Имеет навыки (начального уровня) презентации результатов командной деятельности

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Формирование команды	Построение команды Личность и группа. Рабочая группа и команда. Команды и их разновидности. Функциональные и командные роли. Методики и стратегии формирования команды. Правила подбора состава команды.
		Планирование работы и оценка эффективности команды Планирование работы команды и стратегия команды. Оценка и планирование ресурсообеспеченности. Оценка эффективности работы команды. Контроль и корректировка реализации стратегического плана команды.
2	Организация работы и управление командой	Мотивация и стили управления командой Мотивация и ее природа. Способы мотивации членов

		команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды. Управление командой. Основные стили управления.
		Взаимодействие и противодействие в команде Виды влияния. Убеждения как форма оказания влияния. Виды противодействия речевому и эмоциональному влиянию. Манипулирование, защита от манипуляций. Внутрикомандное межличностное взаимодействие, оптимизация работы в команде.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Формирование команды	<p>Цели и стратегия работы команды Индивидуальный подход постановки целей в процессе освоения дисциплины. Объединение в рабочие группы - команды. Формулирование цели команды и стратегии ее работы. Выработка правил работы команды.</p> <p>Планирование работы команды. Ресурсы и ролевой состав команды. Анализ результатов самодиагностики склонности к исполнению командной роли. SWOT-анализ команды. Корректировка ролевого состава.</p>
2	Организация работы и управление командой	<p>Эффективность проектной работы и управление командой Деловая игра, направленная на реализацию проекта на основе указанных критериев эффективности. Анализ результатов работы команды над проектом. Сотнесение со стилями управления. Рефлексивный отчет.</p> <p>Презентация результатов командной работы Оценка эффективности работы команды на каждом этапе. Деловая игра. Рефлексивный отчет. Итоговая командная презентация.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.01	Интеграция информационных систем
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Интеграция информационных систем» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области информационного моделирования в строительстве

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	Знает состав нормативной документации, регламентирующей информационное моделирование в строительстве Знает основной состав инженерных данных, задействованных на этапе проектирования жизненного цикла (ЖЦ) здания Знает основной состав документов, описывающих системы управления инженерными данными. Знает наименования и общую структуру языков и информационных систем для создания моделей систем управления инженерными данными
ПК-1.2 Разрабатывает компоненты информационной модели строительного объекта и проводит их интеграцию	Знает форматы представления данных в информационных моделях, понимает как интегрируются компоненты информационной модел Имеет навыки (основного уровня) использования информационных систем проектирования в части преобразования проектных данных между различными системами САПР
ПК-2.1 Составляет план работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	Знает состав участников проекта для реализации технологии информационного моделирования/интеграции систем Знает состав работ для реализации технологии информационного моделирования Имеет навыки (начального уровня) организации взаимодействия участников при разработке информационной модели
ПК-2.2 Разрабатывает	Знает структуру нормативной документации,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
документы, регламентирующие процессы информационного моделирования в организации	регламентирующей деятельность в области технологий информационного моделирования в строительстве Имеет навыки (начального уровня) разработки частей технического задания в предметной области информационного моделирования в строительстве

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в интеграцию информационных систем	Краткая история интеграции информационных систем в проектно-строительной сфере Виды информационных систем в жизненном цикле здания
2	Интеграция на уровне документации	Основные нормативные документы для осуществления процесса интеграции систем От интеграции систем к интегрированному проектированию Интеграция на различных стадиях жизненного цикла здания
3	Интеграция на уровне пользовательских интерфейсов	Основные подходы к интеграции систем Взаимосовместимость систем Качество пользовательских интерфейсов Развитие функциональности систем
4	Интеграция на уровне программных модулей	IFC-связь между системами в строительной сфере Безшовная интеграция систем Форматы данных для интеграции информационных моделей систем в строительстве
5	Тенденции развития подходов к интеграции систем	Современные подходы к интеграции систем Решения для строительной отрасли с использованием интегрированного проектирования

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.02	Интеллектуальные системы управления
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные системы управления» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования, разработки и эксплуатации интеллектуальных систем управления в строительстве

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2. Разрабатывает компоненты информационной модели строительного объекта и проводит их интеграцию	Знает состав информационной модели строительного объекта Имеет навыки (начального уровня) разработки компонентов информационной модели строительного объекта и проведения интеграции компонентов модели
ПК-1.3.Проверяет информационную модель строительного объекта на соответствие техническому заданию и нормативно-техническим документам	Знает состав технического задания и нормативно-технические документы, необходимые при проектировании интеллектуальных систем управления Знает методы проверки соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам
ПК-2.1. Составляет план работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	Знает этапы разработки (создание, анализ, передача, актуализация) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла Имеет навыки (начального уровня) составления плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
ПК-2.3.Координирует и контролирует результаты этапов разработки информационной модели строительного объекта, проводит оценку эффективности	Знает методы осуществления координации и проведения контроля результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта Знает методы оценки эффективности и разработки корректирующих мероприятий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
и разработку корректирующих мероприятий	Имеет навыки (начального уровня) организации, координации и контроля результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта Имеет навыки (начального уровня) оценки эффективности и разработки корректирующих мероприятий

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Интеллектуальные системы управления	Обзор интеллектуальных систем управления в строительстве
2	Модель ISO/OSI. Сети. Домены. Приложения.	<p>1. Модель взаимодействия открытых систем OSI (Open System Interconnection).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сетевые уровни модели OSI. - Физический уровень. - Канальный уровень. - Сетевой уровень. - Транспортный уровень. - Сеансовый уровень. - Представительский уровень. - Прикладной уровень. - Пример работы сетевой модели. <p>Логическая топология сети.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Способ и правила передачи данных между сетевыми устройствами. <p>2. Прокладка кабельной сети в жилых помещениях.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Категории зданий. - Сети, применяемые в сфере жилищного строительства. - Классификация сетей. - Сети передачи данных. - Топология сетей передачи данных. - Понятие сетевого домена. Типы доменов.
3	Программное обеспечение. Аппаратные средства.	<p>1. Программное обеспечение интеллектуальных систем управления.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Операционная система. Версии операционных систем. - Физическая адресация. - Прикладное программное обеспечение. - Логическая адресация. Объекты связи. - Интегрированная среда разработки проектов. - Мониторинг шины. <p>2. Аппаратные средства интеллектуальных систем управления</p> <ul style="list-style-type: none"> - Топология системы управления. - Среда передачи данных. - Состав конечного устройства связи. - Адаптеры и интерфейсы. - Системные устройства.
4	Протоколы обмена данными. Сетевой менеджмент.	<p>1. Полевая шина. Полевые протоколы обмена данными.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Profibus. - CAN. - LONWORKS. - EIB/KNX.

		<p>Протокол EIB/KNX.</p> <ul style="list-style-type: none">- EIB/KNX в модели OSI.- Сеть EIB/KNX.- Логический модуль. Модуль доступа к шине.- Формат кадра.- Обнаружение ошибок.- Передача данных.- Маршрутизатор.- Коммуникация. Объекты коммуникации.- Доступ к памяти. <p>2. Конфигурация системы.</p> <ul style="list-style-type: none">- Таблицы конфигурации.- Конфигурация сети.- Конфигурация устройства.
--	--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.01	Системы поддержки принятия решений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Системы поддержки принятия решений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области информационного моделирования в строительстве.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	Знает состав нормативной документации, регламентирующей информационное моделирование в строительстве Знает основной состав инженерных данных, задействованных на этапе проектирования жизненного цикла (ЖЦ) объекта капитального строительства (ОКС) Знает наименования и общую структуру языков и информационных систем для создания моделей систем поддержки принятия решений
ПК-2.1. Составляет план работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	Знает состав участников проекта для реализации систем принятия решений. Имеет навыки (начального уровня) настройки интерфейсов систем для принятия решений при коллективной разработке проекта.
ПК-2.3. Координирует и контролирует результаты этапов разработки информационной модели строительного объекта, проводит оценку эффективности и разработку корректирующих мероприятий	Знает способы координации результатов решений в процессе разработки информационной модели строительного объекта на этапе проектирования. Имеет навыки (начального уровня) координации и контроля процесса коллективной разработки архитектурно-строительного проекта.
ПК-3.1. Формулирует цель и задачи исследования в сфере технологий информационного моделирования	Знает способы постановки задач исследования в сфере технологий информационного моделирования, оценки качества принятых решений в процессе разработки информационной модели строительного объекта. Имеет навыки (начального уровня) формулировки целей и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	частных задач исследований в области систем принятия решений
ПК-3.2. Выбирает метод и/или методику проведения исследований в сфере технологий информационного моделирования	Знает общие методики проведения исследований в сфере систем поддержки принятия решений. Имеет навыки (начального уровня) проведения исследований в виде составления технического задания, плана эксперимента, определения основных переменных эксперимента.
ПК-3.5. Составляет аналитический обзор научно-технической информации в сфере технологий информационного моделирования	Знает принципы и последовательность анализа и составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере технологий информационного моделирования. Имеет навыки (основного уровня) проведения обзора научно-технической информации в сфере технологий информационного моделирования.
ПК-3.6. Оформляет аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования	Знает состав нормативной документации по оформлению аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования. Имеет навыки (начального уровня) оформления научно-технических отчетов по результатам исследования систем принятия решений.

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в системы принятия решений. Теория принятия решений	История систем принятия решений в проектно-строительной сфере. Теория принятия решений. Современные аспекты принятия решений в проектно-строительной сфере.
2	Принятие решений и жизненный цикл здания	Принятие решений на каждом этапе жизненного цикла здания. Элементы системы принятия решений в информационных системах на этапах жизненного цикла здания.
3	Принятие решений и информационное моделирование	Принятие решений на каждом этапе жизненного цикла здания. Принятие решений как функция пользовательского интерфейса систем информационного моделирования.
4	Взаимодействие систем принятия решений с другими системами в жизненном цикле	Особенности систем принятия решения на этапах жизненного цикла и необходимость интеграции с иными системами информационной поддержки в жизненном цикле здания (включая аддитивные технологии 3D печати).
5	Перспективы развития систем принятия решений в строительной сфере	Перспективные решения для строительной отрасли с использованием элементов систем принятия решения.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
---	---------------------------------	---------------------------

1	Введение в системы принятия решений. Теория принятия решений	Знакомство с историей систем принятия решений в проектно-строительной сфере. Знакомство с теорией принятия решений. Рассмотрение современных аспектов принятия решений в проектно-строительной сфере.
2	Принятие решений и жизненный цикл здания	Рассмотрение элементов принятия решений на каждом этапе жизненного цикла здания (5 основных этапов).
3	Принятие решений и информационное моделирование	Анализ принятия решений как функции пользовательского интерфейса систем информационного моделирования.
4	Взаимодействие систем принятия решений с другими системами в жизненном цикле	Знакомство с особенностями систем принятия решения в строительной отрасли (включая аддитивные технологии 3D печати). Понимание необходимости интеграции с иными системами информационной поддержки в жизненном цикле здания.
5	Перспективы развития систем принятия решений в строительной сфере	Рассмотрение перспективных решений для строительной отрасли с использованием элементов систем принятия решения.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.02	Техническая поддержка информационного моделирования
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Техническая поддержка информационного моделирования» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области технологий информационного моделирования в строительстве.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	Знает международные, национальные и отраслевые стандарты в области информационного моделирования объектов капитального строительства Знает назначение, состав и структуру стандарта применения технологий информационного моделирования в организации Имеет навыки (начального уровня) формирования предложений для разработки стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования в организации Имеет навыки (начального уровня) постановки и описания задач
ПК-1.2. Разрабатывает компоненты информационной модели строительного объекта и проводит их интеграцию	Знает структуру компонентов информационных моделей Знает способы создания и представления компонентов информационной модели в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации Имеет навыки (начального уровня) создания и настройки необходимых свойств и атрибутов компонентов информационной модели Имеет навыки (начального уровня) разработки компонентов информационной модели Имеет навыки (начального уровня) интеграции компонентов информационной модели
ПК-2.2. Разрабатывает документы, регламентирующие процессы информационного моделирования в организации	Знает принципы организации процесса информационного моделирования Знает нормативно-техническую документацию в области информационного моделирования Знает требования к информационным моделям для выполнения поставленных задач Знает правила составления инструкций и требования к их оформлению Имеет навыки (начального уровня) работы с

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>программным и аппаратным обеспечением, применяемом в области решаемых задач</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки организационных схем производственных процессов организации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки методической документации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) работы с графическими редакторами, приложениями вёрстки и программами создания мультимедиа-контента, записи экранных действий в видеофайл</p>

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Организация работы службы технической поддержки	Структура взаимодействия организации с разработчиками программных средств
		Структура формирования запросов сотрудников организации в службу поддержки организации Ведение базы данных запросов, фиксация статуса запроса
2	Библиотеки элементов информационной модели	Назначение библиотек элементов Типы библиотечных данных
		Создание библиотечных элементов в различных программных средствах Передача и хранение библиотек
		Техническое задание на разработку библиотечных элементов. Проверка соответствия работ поставленному заданию
3	Составление инструкций и регламентов	Содержание инструкций и регламентов Работа с источниками информации
		Способы изложения информации. Способы иллюстрирования информации и указаний. Типы представления и стили оформления регламентов. Типографика.
		Разработка графических пояснений, иллюстраций
		Разработка медиа-контента, запись видео экранных действий
4	Разработка шаблона проекта информационной модели	Назначение и содержание шаблона проекта. Типы данных шаблона. Составляющие компоненты проекта. Общие принципы создания шаблона в программных средствах информационного моделирования.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Организация работы службы технической поддержки	Составление организационной структуры предприятия
		Составление структуры прохождения запросов
		Определение критериев обработки запросов

2	Библиотеки элементов информационной модели	Анализ потребности в библиотечных элементах Структурирование информации по этапам жизненного цикла объекта строительства
		Определение состава информации в элементах библиотек
		Структурирование информации об элементах и их взаимосвязей между библиотеками Определение информации, исходящей из элементов библиотек
3	Составление инструкций и регламентов	Определение структуры и содержания инструкций
		Определение правил изложения информации Компоновка данных в инструкции
4	Разработка шаблона проекта информационной модели	Определение структуры компонентов информационной модели объекта инженерной инфраструктуры и их информационного наполнения.
		Составление технического задания на разработку шаблона проекта информационной модели.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.О.01(У)	Учебная практика, ознакомительная
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью Учебной практики (ознакомительной) является формирование компетенций обучающегося в области разработки и использования информационных моделей строительных объектов для управления его жизненным циклом на основе технологий информационного моделирования

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-1.1. Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	Знает международные, национальные и отраслевые стандарты в области информационного моделирования объектов капитального строительства Знает назначение, состав и структуру стандарта применения технологий информационного моделирования в организации Имеет навыки (начального уровня) постановки и описания задач исследования в сфере информационного моделирования
ПК-1.2. Разрабатывает компоненты информационной модели строительного объекта и проводит их интеграцию	Знает структуру компонентов информационных моделей Знает способы создания и представления компонентов информационной модели в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации Имеет навыки (начального уровня) создания и настройки необходимых свойств и атрибутов компонентов информационной модели Имеет навыки (начального уровня) разработки компонентов информационной модели Имеет навыки (начального уровня) интеграции компонентов информационной модели
ПК-1.3. Проверяет информационную модель строительного объекта на соответствие техническому заданию и нормативно-техническим документам	Знает способы проверки информационных моделей Знает понятие и содержание информационной модели Знает методы анализа информации из модели Знает нормативно-техническую документацию, применяемую в области решаемых задач Имеет навыки (начального уровня) работы с программным и аппаратным обеспечением, применяемом в области решаемых задач Имеет навыки (начального уровня) декомпозиции информационной модели Имеет навыки (начального уровня) сравнительного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	анализа компонентов информационной модели на соответствие нормативно-технической документации Имеет навыки (начального уровня) сравнительного анализа соответствия информационной модели техническому заданию
ПК-3.6. Оформляет аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования	Знает стандарты и правила визуализации представления материалов и результатов исследования Имеет навыки (начального уровня) представления информации в форме аналитического научно-технического отчета
ОПК-2.1 Выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач	Имеет навыки (начального уровня) использования информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения задач моделирования автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве
ОПК-5.1 Выбор современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	

Содержание дисциплины

№	Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
1	Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
2	Основной	Ознакомление с организацией и структурой работы информационных систем. Знакомство с материально-техническим оснащением, программным обеспечением, имеющимся в Университете. Выбор ресурсов, необходимых для достижения поставленных целей и задач практики. Анализ нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере информационного моделирования. Выбор источников информации, необходимой для разработки информационной модели строительного объекта. Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
4	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.О.02(П)	Производственная практика, исполнительская
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	12 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью производственной практики, исполнительской является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области применения технологий информационного моделирования в строительстве

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ОПК-3.1 Выбор принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации	Знает принципы, методы и средства анализа и структурирования информации в области разработки и применения прикладных программ и систем информационного моделирования объектов строительства. Имеет навыки (начального уровня) анализа, декомпозиции и структурирования профессиональной информации
ОПК-3.2 Анализ профессиональной информации, разработка структуры аналитических обзоров, оформление и представление в виде аналитических обзоров	Имеет навыки (начального уровня) оформления и представления в виде аналитических обзоров результатов анализа профессиональной информации
ОПК-3.3 Подготовка научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Имеет навыки (начального уровня) подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями по научно-исследовательской работе
ПК-1.1 Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	Знает международные, национальные и отраслевые стандарты в области информационного моделирования объектов капитального строительства Знает назначение, состав и структуру стандарта применения технологий информационного моделирования в организации Имеет навыки (начального уровня) формирования предложений для разработки стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования
ПК-1.3 Проверяет информационную модель строительного объекта на соответствие техническому заданию и нормативно-техническим документам	Знает способы проверки информационных моделей Имеет навыки (начального уровня) работы с программным и аппаратным обеспечением, применяемом в области решаемых задач Имеет навыки (начального уровня) декомпозиции информационной модели

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	<p>Имеет навыки (начального уровня) сравнительного анализа компонентов информационной модели на соответствие нормативно-технической документации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) сравнительного анализа соответствия информационной модели техническому заданию</p>
ПК-2.3 Координирует и контролирует результаты этапов разработки информационной модели строительного объекта, проводит оценку эффективности и разработку корректирующих мероприятий	<p>Знает состав мероприятий по контролю производственных процессов информационного моделирования в организации</p> <p>Знает условия и причины, определяющие необходимость внесения изменений в разработанную информационную модель строительного объекта</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия разработанной информационной модели строительного объекта требованиям технического задания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия самостоятельно разработанных компонентов информационной модели требованиям нормативных документов</p>

Содержание дисциплины

№	Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
2 семестр		
1	Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
2	Основной	<p>Знакомство с руководством организации и/или конкретного отдела, подразделения, где предстоит проходить практику. Подборка учебно-методической и технической литературы.</p> <p>Обсуждение с руководителями практики от предприятия характера работ, объемов, сроков их выполнения. Направления исследований, тематика. Получение информации и общих сведений о предприятии (характер деятельности, вид продукции (работ, услуг).</p> <p>Получение информации об организационной структуре управления предприятием, структура связей внутренних подразделений, отделов, цехов, служб и т.д., их функций и особенности. Изучение особенностей подразделений, занимающихся внедрением и развитием технологий информационного моделирования.</p> <p>Сбор исходной информации, обработка и систематизация данных, по информационной модели строительного объекта. Участие в производственной деятельности организации. Обработка и анализ полученной информации. Самостоятельная работа обучающихся. Анализ результатов выполнения работы на предприятии. Выполнение индивидуального задания.</p>
3	Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
4	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.
4 семестр		
1	Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики,

		индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания. Знакомство с руководством организации и/или конкретного отдела, подразделения, где предстоит проходить практику. Подборка учебно-методической и технической литературы. Обсуждение с руководителями практики от предприятия характера работ, объемов, сроков их выполнения. Направления исследований, тематика. Получение информации и общих сведений о предприятии (характер деятельности, вид продукции (работ, услуг). Получение информации об организационной структуре управления предприятием, структура связей внутренних подразделений, отделов, цехов, служб и т.д., их функций и особенности. Изучение особенностей подразделений, занимающихся внедрением и развитием технологий информационного моделирования. Изучение особенностей информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла строительного объекта. Сбор исходной информации, обработка и систематизация данных по информационной модели строительного объекта. Изучение факторов, оказывающих влияние на внедрение BIM: внутренние экономические, внешние экономические. Проблемы стандартизации BIM. Экологически рациональное проектирование («зеленое» проектирование) и BIM. Изучение основных требований к специалистам, работающим с BIM. Участие в производственной деятельности организации. Самостоятельная работа обучающихся. Анализ результатов выполнения работы на предприятии.
3	Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
4	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.О.03(Н)	Производственная научно-исследовательская работа
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационное моделирование в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	6 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью производственной научно-исследовательской работы является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области выполнения задач научных исследований в сфере информационного моделирования в строительстве

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ОПК-3.1 Выбор принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации	Знает принципы, методы и средства системного и критического анализа Имеет навыки (основного уровня) применения системного и критического анализа профессиональной информации
ОПК-3.2 Анализ профессиональной информации, разработка структуры аналитических обзоров, оформление и представление в виде аналитических обзоров	Имеет навыки (начального уровня) анализа и структурирования профессиональной информации Имеет навыки (начального уровня) оформления и представления в виде аналитических обзоров результатов анализа профессиональной информации
ОПК-3.3 Подготовка научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Имеет навыки (начального уровня) подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями по научно-исследовательской работе
ОПК-4.1 Выбор научных принципов и методов исследований	Знает новые научные принципы и методы исследований информационных и автоматизированных систем, рассматриваемых в рамках НИР
ОПК-4.2 Применение на практике новых научных принципов и методов исследований для решения профессиональных задач	Имеет навыки (начального уровня) применения новых научных принципов и методов исследований информационных и автоматизированных систем, рассматриваемых в рамках НИР
ОПК-5.1 Выбор современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем, рассматриваемых в рамках НИР

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ОПК-5.2 Модернизация программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Имеет навыки (начального уровня) модернизации и разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем, рассматриваемых в рамках НИР
ОПК-5.3 Разработка программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	
ПК-3.1 Формулирует цель и задачи исследования в сфере технологий информационного моделирования	Имеет навыки (основного уровня) формулирования целей и постановки задач исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-3.2 Выбирает метод и/или методику проведения исследований в сфере технологий информационного моделирования	Имеет навыки (основного уровня) обоснования выбора метода и методики исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-3.3 Составляет техническое задание, план исследований в сфере технологий информационного моделирования	Имеет навыки (основного уровня) составления плана исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-3.4 Определяет перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования	Знает виды ресурсов, необходимых для проведения исследования по выбранной методике Имеет навыки (основного уровня) обоснования выбора технических средств, материально-технического и информационного обеспечения для проведения выполняемого исследования
ПК-3.5 Составляет аналитический обзор научно-технической информации в сфере технологий информационного моделирования	Имеет навыки (основного уровня) составления аналитического обзора научно-технической информации по теме исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-3.6 Оформляет аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования	Имеет навыки (основного уровня) оформления научно-технического отчёта по результатам исследования в виде отчёта по НИР
ПК-3.7 Представляет и защищает результаты проведённых научных исследований, готовит публикации на основе принципов научной этики	Знает требования к публикациям, предъявляемые научно-техническими журналами Имеет навыки (основного уровня) подготовки публикаций (докладов на конференциях) по результатам исследования, выполненного в рамках НИР Имеет навыки (основного уровня) защиты результатов научного исследования, выполненного в рамках НИР
ПК-3.8 Контролирует соблюдение требований охраны	Знает требования охраны труда при выполнении исследовательских работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
труда при выполнении исследований	

Содержание дисциплины

№	Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
1	Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
2	Основной	Знакомство с условиями труда. Знакомство с материально-техническим обеспечением базы практики. Выполнение индивидуального задания. Сбор информации о производственной деятельности предприятия. Сбор информации о реализуемых проектах. Изучение документации о реализуемых проектах. Составление плана исследования. Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения научного исследования. Выбор методики проведения исследований. Проведение научного исследования в соответствии с планом работы. Сбор, обработка, анализ и систематизация научной и статистической информации по теме работы для написания доклада, подготовки аналитического обзора в соответствии с темами. Формирование списка библиографии по теме работы. Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
4	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.