

**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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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	Кибернетические системы в строительстве
Б1.В.02	Моделирование систем управления и проектирования в строительстве
Б1.В.03	Информационная поддержка жизненных циклов продукции в строительстве
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	Автоматизированное проектирование организационно-технологических задач в строительстве
Б1.В.ДВ.02.02	Информационные технологии мониторинга объектов и процессов в строительстве
Б1.В.ДВ.03.01	Интеллектуальные системы зданий и комплексов
Б1.В.ДВ.03.02	Сквозные цифровые технологии в строительной отрасли
Б2.О.01(У)	Учебная практика, ознакомительная
Б2.О.02(П)	Производственная исполнительская практика
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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Лидерство и управление командой» является формирование компетенций обучающегося в области развития и реализации лидерского потенциала, командной деятельности и управления командной работой, межкультурного профессионального взаимодействия, самоорганизации и профессионального развития с учетом интенсивной цифровизации общества.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-5.1. Выявление возможных межкультурных противоречий в профессиональном взаимодействии	Знает виды субкультурных групп в организации 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</p>

		<p>компании. Подготовка и проведение публичных выступлений. Риторика, как искусство речевого воздействия</p> <p>Технологии саморазвития лидерских компетенций Технология развития эмоциональной компетентности для саморазвития. Техники активного слушания. Самоорганизация, цифровые инструменты. Технологии подготовки публичного выступления</p>
2	Управление мультикультурной организационной средой	<p>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</p> <p>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;</p> <p>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</p>

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

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

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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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	Знает различные информационно-поисковые системы, базы данных и электронные библиотечные системы, позволяющие найти информацию академической и профессиональной направленности на иностранном (русском) языке. 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.
УК-4.2. Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации	

<p>УК-4.4. Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки</p>	<p>Знает базовую лексику и грамматические конструкции, для написания профессиональных текстов, делового письма в профессиональной сфере.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора стиля делового и профессионального общения для подготовки публичной речи и презентаций</p> <p>Знает языковые и речевые конструкции для осуществления деловой и профессиональной коммуникации в академической и профессиональной сферах.</p> <p>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.</p>
--	--

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Информационно-коммуникационные технологии в учебно-профессиональной деятельности	<p><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.</p> <p><i>Тема.</i> «Информатика и информационное моделирование».</p> <p>Анализ статьи. Основные правила оформления ссылок и библиографии.</p>
2	Научный стиль речи. Письменные и устные формы профессионального общения	<p><i>Тема.</i> «Информатика как область интеграции знаний».</p> <p>Основные лексико-грамматические конструкции НСР, характеризующие изучение и описание научного понятия.</p> <p><i>Тема.</i> «Лидерство. Отличия управления от лидерства».</p> <p>Составление реферата. Виды рефератов. Языковые клише для написания реферата. Составление реферата статьи.</p> <p><i>Тема.</i> «История компьютерного моделирования».</p> <p>Подготовка презентации доклада по профессиональной тематике. Составление текста презентации. Просмотр примеров презентаций.</p> <p><i>Тема.</i> «Графические методы в исследованиях».</p> <p>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.</i> «Информационная модель здания».</p> <p>Ведение круглого стола. Анализ лексических конструкций, используемых для выражения согласия, несогласия, сомнения и частичного согласия.</p> <p><i>Тема.</i> «Базы данных и их организация в автоматизированных системах».</p> <p>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). 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. 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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>профессиональной деятельности в устной форме (выступление, доклад, участие в круглом столе, дебатах). Имеет навыки (основного уровня) академического и профессионального общения на иностранном языке в устной и письменной формах в различных ситуациях взаимодействия.</p>

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Академический язык в письменной коммуникации	<p>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.</p>
2	Академический язык в устной коммуникации	<p>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.</p>
3	Профессиональный язык в письменной коммуникации	<p>Аннотирование и реферирование профессионально ориентированных текстов (логическая перегруппировка предложений/абзацев, компрессия). Ведение деловой переписки.</p>
4	Профессиональный язык в устной коммуникации	<p>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.</p>

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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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.
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, распределение задач, тестирование и оценка качества программных средств	Имеет навыки (начального уровня) формирования планов и распределения уровней ответственности.

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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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, связанные 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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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	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.
2.	Вычислительная техника. Программное обеспечение.	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.
3.	Обмен данными в параллельном программировании	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.
4.	Облачные платформы –	Установка и настройка системы аппаратной

	<p>современные инструменты разработки и адаптация информационных систем и комплексов</p>	<p>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. 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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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 инф-графии. 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 слефообразования. 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	Основные (базовые) инфографические модели в

	инфографических моделей в среде автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве	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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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. Поток 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. Основные модели систем управления инженерными данными. Основные модели построения систем информационного моделирования. Международная нормативно-техническая документация в области информационного моделирования и управления данными. 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</p>

		<p>строительстве.</p> <p>Подходы к настройке пользовательских графических интерфейсов.</p> <p>Создание пользовательских шаблонов. Основные методы организации разработки программных интерфейсов, подключения библиотек, добавления новых функций в системах информационного моделирования в строительстве.</p>
--	--	---

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

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

3	Системы управления инженерными данными и системы информационного моделирования	<p>Отечественные системы управления инженерными данными. Формирование структуры проекта. Работа с документами. Работа с информационной моделью. Задания и согласования. Средства анализа процесса проектирования.</p>
4	Управление инженерными данными через пользовательские и программные интерфейсы.	<p>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.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.01	Кибернетические системы в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Кибернетические системы в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области применения различных видов кибернетических систем 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 Выбирает и обрабатывает релевантные информационные ресурсы и проводит оценку адекватности информации об информационных системах в строительстве	Знает основные положения нормативных документов по проектированию инженерных и кибернетических систем здания структуру и наименования отечественных систем информационной поддержки изделий. Имеет навыки (начального уровня) использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов, регламентирующих требования к проектированию кибернетических систем здания и автоматизированных систем организационного управления в строительстве.
ПК-1.3 Формирует перечень задач (требований), необходимых для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Знает цели и задачи, выполняемые кибернетическими системами в строительстве. Знает принципы построения систем кибернетических систем. Имеет навыки (начального уровня) анализа кибернетических систем в строительстве на предмет их разработки или модернизации. Имеет навыки (начального уровня) формирования требований к кибернетической системе в строительстве
ПК-2.1 Разрабатывает математическое обеспечение информационных систем в строительстве	Знает принципы построения функциональных моделей, методы численного решения алгебраических и дифференциальных уравнения, постановки экстремальных задач, поиска экстремума.

ПК-2.2 Разрабатывает техническое обеспечение информационных систем в строительстве	<p>Знает состав групп средств программной обработки данных, подготовки и ввода данных, средств отображения и документирования, архива проектных решений, средств передачи данных.</p> <p>Имеет навык (начального уровня) разработки технического задания на создание или модернизацию кибернетических систем в строительстве.</p>
ПК-2.3 Разрабатывает информационное обеспечение информационных систем в строительстве	<p>Знает принципы объединения данных, принципы построения системы управления базами данных, необходимых для проектирования/моделирования кибернетических систем здания.</p> <p>Знает принципы построения системы управления базами данных для автоматизированного проектирования кибернетических систем здания.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления схемы управления зданием на различных этапах жизненного цикла</p>
ПК-2.4 Разрабатывает программное обеспечение информационных систем в строительстве	<p>Знает правила разработки и области применения общесистемного, базового и прикладного программного обеспечения для решения задач функционального управления кибернетическими системами.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки технического задания для создания автоматизированных инженерных систем, включая кибернетические системы в строительстве.</p>

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теоретические основы кибернетики инженерных функциональных систем	<p>Основы кибернетики.</p> <p>Теория функциональных систем.</p> <p>Системотехника строительства.</p> <p>Управление зданиями и сооружениями.</p> <p>Классификация адаптивных систем. Моделирование ситуаций и анализ проекта.</p> <p>Системы автоматизированного проектирования инженерных систем.</p>
2	Кибернетические системы в строительстве.	<p>Архитектура кибернетической системы.</p> <p>Виды кибернетических систем, их функционал и режим работы.</p> <p>Принципы построения вычислительного блока, выбора датчиков и формирования кибернетической системы.</p> <p>Обмен информации, разнородность данных, надежность, информационная безопасность кибернетических систем в интеллектуальных зданиях.</p> <p>Виды обеспечения систем автоматизированного проектирования зданий и кибернетических систем.</p> <p>Построение баз данных мониторинга кибернетических показателей.</p> <p>Структура информационной модели здания. Управление зданием на различных этапах жизненного цикла. Требования к составу и уровням проработки элементов модели. Уровни проработки атрибутивных данных.</p> <p>Среда общих данных, осуществление совместной работы</p>

		интеллектуальных устройств и кибернетических систем.
3	Функциональное управление зданиями и сооружениями	<p>Ситуационное моделирование. Стратегии и сценарии управления.</p> <p>Функциональные системы гомеостатического управления зданиями и сооружениями.</p> <p>Формирование баз данных результатов мониторинга кибернетических и инженерных систем здания.</p> <p>Передача данных мониторинга инженерных и кибернетических систем здания в автоматизированные системы обработки информации.</p> <p>Прогнозирование работы инженерных и кибернетических систем здания.</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерных практикумов
2	Кибернетические системы в строительстве	<p>Построение системы автоматизированного проектирования киберфизических систем здания.</p> <p>Построение кибернетической модели интеллектуального здания.</p> <p>Режимы функционирования киберфизических систем.</p>
3	Функциональное управление зданиями и сооружениями	<p>Составление схемы управления зданием на различных этапах жизненного цикла. Рассмотрение современных зданий с точки зрения сложных адаптивных систем.</p> <p>Формирование базы данных мониторинга работы киберфизических систем для формирования алгоритмов оптимальной работы с учетом методов прогнозирования.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.02	Моделирование систем управления и проектирования в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	11 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Моделирование систем управления и проектирования в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области методов построения и исследования моделей систем управления и проектирования 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 и/или нормативно-методические документы	Знает состав нормативных документов, регламентирующих задание на разработку автоматизированных систем.
ПК-1.3 Формирует перечень задач (требований), необходимых для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Знает закономерности и принципы развития систем при организации исследовательских и проектных работ. Имеет навыки (начального уровня) организовывать исследовательские и проектные работы. Знает основные этапы и процедуры системного анализа. Знает основные математические методы решения задач системного анализа. Имеет навыки (начального уровня) обосновывать достоинства и недостатки версий системного анализа для выбора возможного варианта использования.
ПК-1.4 Составляет технические задания на разработку или модернизацию информационных систем в строительстве	Знает основные понятия теории систем. Знает состав нормативных документов, регламентирующих техническое задание на разработку систем управления и проектирования в строительстве. Имеет навыки (начального уровня) составления технических заданий на разработку или модернизацию информационных систем в строительстве
ПК-1.5 Проводит оценку соответствия составленного технического задания на разработку или модернизацию информационных систем в строительстве требованиям нормативно-технических и/или нормативно-методических документов	Знает основные этапы моделирования систем. Знает принципы различных парадигм программирования. Имеет навыки (начального уровня) оценки качества составленного технического задания на разработку или модернизацию систем управления и проектирования в строительстве требованиям нормативно-технических и/или нормативно-методических документов.

<p>ПК-2.1 Разрабатывает математическое обеспечение информационных систем в строительстве</p>	<p>Знает основные методы построения математических моделей управления и проектирования в строительстве.</p> <p>Знает перспективные методологии и подходы решения прикладных задач строительной отрасли.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) анализа методов моделирования систем управления и проектирования в строительстве.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) постановки задач и моделирования систем и подсистем управления и проектирования в строительстве.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проектирования математического обеспечения подсистем автоматизированных систем управления в строительстве.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения стандартных программных средств применительно к конкретным задачам моделирования систем управления и проектирования в строительстве.</p>
--	---

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия теории систем. Экспертные методы обработки данных применительно к задачам управления и проектирования в строительстве.	Основные понятия (элементы систем, связи, взаимодействия), состояние и функционирование системы. Классификация связей. Структура системы, типы структур. Состояние 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. Шкалирование в моделировании систем. Традиционные методы анализа систем. Классификация и общая характеристика методов экспертных оценок. Методы проведения опроса экспертов. Методы обработки экспертных оценок.
2	Моделирование как метод, математические модели, разнообразие моделей.	Система как объект моделирования. Моделирование – инструмент системного анализа. Цели моделирования. Объекты моделирования. Методы моделирования. Общая классификация моделей. Математические модели, их виды при моделировании систем управления и проектирования в строительстве. Основные свойства моделей. Общее построение математической модели.
3	Интеграция постановки задачи с моделью сложной системы в задачах управления и проектирования в строительстве.	Нормативные документы, регламентирующие техническое задание на разработку автоматизированных систем. Требования нормативно-технических и нормативно-методических документов. Отечественный и международные подходы к техническому заданию на создание автоматизированных систем. Постановка задачи, сочетающая отечественные нормативные требования и международный опыт моделирования систем управления и проектирования в строительстве.
4	Прикладные методы моделирования систем управления и проектирования в строительстве.	Уровни моделирования систем. Особенности моделирования мета-систем, сложных систем, составных элементов системной структуры. Использование прикладных программных методов в моделировании систем управления и проектирования в строительстве.

5	Моделирование систем на разных уровнях управления	Модели линейного программирования. Нелинейные модели. Оптимизационные модели. Целочисленные модели. Модели управления запасами. Модели теории расписаний. Модели динамического программирования. Модели теории игр. Сетевые модели
6	Модели и методы анализа данных и их практическое применение к задачам управления и проектирования в строительстве.	Модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ с равным числом наблюдений в ячейке. Полный многофакторный анализ с взаимодействиями. Возможности современных статистических пакетов.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Основные понятия теории систем. Экспертные методы обработки данных применительно к задачам управления и проектирования в строительстве.	Цифровая информационная модель здания и сооружения как пример модели системы. Системный анализ модели. Итоговый аналитический обзор.
2	Моделирование как метод, математические модели, разнообразие моделей.	Основные модели в системах управления и проектирования в строительстве. Анализ математических моделей.
3	Интеграция постановки задачи с моделью сложной системы в задачах управления и проектирования в строительстве.	Составление гибридного технического задания по модернизации автоматизированной системы на основе традиционного и инфографического подходов моделирования систем с использованием языка моделирования UML.
4	Прикладные методы моделирования систем управления и проектирования в строительстве.	Использование прикладных программных интерфейсов в моделировании элементов систем управления и проектирования в строительстве.
5	Моделирование систем на разных уровнях управления	Модели линейного программирования. Нелинейные модели. Оптимизационные модели. Целочисленные модели. Модели управления запасами. Модели теории расписаний. Модели динамического программирования: задача распределения ресурсов, задача о замене оборудования, задача планирования рабочей силы. Модели теории игр. Сетевые модели
6	Модели и методы анализа данных и их практическое применение к задачам управления и проектирования в строительстве.	Применение математической модели однофакторного дисперсионного анализа для проверки статистической гипотезы прикладной строительной задачи.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.03	Информационная поддержка жизненных циклов продукции в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационная поддержка жизненных циклов продукции в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области управления жизненным циклом зданий и сооружений 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 Выбирает и обрабатывает релевантные информационные ресурсы и проводит оценку адекватности информации об информационных системах в строительстве	Знает структуру и наименования отечественных систем информационной поддержки изделий. Имеет навыки (начального уровня) выполнения сравнительного обзора объектов исследования.
ПК-1.3 Формирует перечень задач (требований), необходимых для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Знает цели и задачи, выполняемые системами информационной поддержки изделий. Имеет навыки (начального уровня) анализа существующих систем информационной поддержки изделий на предмет их модернизации.
ПК-1.5 Проводит оценку соответствия составленного технического задания на разработку или модернизацию информационных систем в строительстве требованиям нормативно-технических и/или нормативно-методических документов	Знает номенклатуру и структуру основных нормативно-технических и/или нормативно-методических документов о жизненных циклах зданий и сооружений. Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия составленного технического задания на разработку или модернизацию отечественной системы информационной поддержки изделий в строительстве требованиям нормативно-технических и/или нормативно-методических документов.
ПК-2.3 Разрабатывает информационное обеспечение информационных систем в строительстве	Имеет навыки (начального уровня) разработки технического задания на разработку или модернизацию отечественной системы информационной поддержки изделий в строительстве.
ПК-3.1 Формулирует цель и задачи исследования для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Имеет навыки (начального уровня) формулировки цели/целей и задачи/задач исследования, предваряющего разработку технического задания на разработку или модернизацию отечественной системы информационной поддержки изделий в строительстве.

ПК-3.2 Выбирает метод и/или методики проведения исследований для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Имеет навыки (начального уровня) выбора метод и/или методики проведения исследования, предваряющего разработку технического задания на разработку или модернизацию отечественной системы информационной поддержки изделий в строительстве.
ПК-3.3 Составляет план проведения исследований для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Имеет навыки (начального уровня) разработки плана исследования, предваряющего разработку технического задания на разработку или модернизацию отечественной системы информационной поддержки изделий в строительстве.
ПК-3.4 Определяет перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования	Имеет навыки (начального уровня) определения перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования на разработку или модернизацию отечественной системы информационной поддержки изделий в строительстве.
ПК-3.5 Составляет аналитический обзор научно-технической информации для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Имеет навыки (начального уровня) составления аналитического обзора научно-технической информации, в исследовании на разработку или модернизацию отечественной системы информационной поддержки изделий в строительстве.
ПК-3.6 Оформляет научно-технический (научно-аналитический) отчет по результатам исследования	Имеет навыки (начального уровня) оформления в виде научно-аналитического отчета как составной части курсовой работы
ПК-3.7 Представляет результаты проведенных научных исследований, готовит публикации на основе принципов научной этики	Имеет навыки (начального уровня) представления результатов проведенного сравнительного обзора объектов исследования на основе принципов научной этики

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Жизненный цикл технических объектов	Введение в предмет. Категории технических объектов. Жизненный цикл технического объекта. Объект, изделие, продукт. Стадии и этапы жизненного цикла технического объекта. Отличительные особенности жизненного цикла изделия в машиностроении и в строительной сфере. Основные понятия предметной области. Онтология предметной области дисциплины.
2	Жизненные циклы продукции в строительстве	Виды продукции в строительстве. Жизненные циклы видов продукции в строительстве. Развитие информационной поддержки жизненных циклов продукции в строительстве. Нормативные документы единой системы информационного моделирования; информационного моделирования в строительстве; информационной поддержки жизненного цикла зданий и сооружений; оформления научных исследований, структуры научных публикаций.
3	Информационная поддержка жизненных циклов зданий и сооружений	Информационная поддержка жизненных циклов зданий и сооружений и технологии информационной поддержки изделий. Информационная поддержка жизненных циклов и управление жизненными циклами.

		ИПИ-системы и PLM-системы в строительстве. Структура ИПИ-систем. Форматы представления данных в ИПИ-системах. Примеры ИПИ-технологий и систем, их реализующих.
4	Управление жизненным циклом объектов в строительстве	Управление жизненным циклом объектов в строительстве как научная специальность. Уровни управления и уровни моделирования систем. Технический смысл управления жизненным циклом объектов. Реализация ИПИ-систем в строительстве. Информационные комплексы и программы, являющиеся элементами ИПИ-системы в строительстве.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание практических занятий
1	Жизненный цикл технических объектов	Построение онтологии предметной области в виде ориентированного графа или семантической сети.
2	Жизненные циклы продукции в строительстве	Исследование жизненного цикла здания или сооружения как временной функции.
3	Информационная поддержка жизненных циклов зданий и сооружений	Осуществление информационной поддержки жизненного цикла здания на стадии проектирования с помощью отечественной системы информационного моделирования.
4	Управление жизненным циклом объектов в строительстве	Рассмотрение примеров отечественных ИПИ-систем и тенденций их развития.

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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методик для коррекции ресурсного состояния
	Имеет навыки (начального уровня) анализа влияния процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность
ПК-3.7. Представляет результаты проведённых научных исследований, готовит публикации на основе принципов научной этики	Имеет навыки (начального уровня) проведения научных исследований с учетом принципов научной этики
	Имеет навыки (начального уровня) оформления результатов научных исследований

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	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
		Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации Целеполагание или постановка цели. Психологические требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели. Визуализация как средство постановки цели.
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	Организация как социальная группа Понятие и виды социальных групп. Характеристики организации как социальной группы. Внешняя и внутренняя среда организации. Факторы, определяющие особенности функционирования организации.
		Особенности работы в коллективе Структура коллектива и социальное взаимодействие. Социальное взаимодействие в условиях профессиональной деятельности. Взаимодействие в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий. Восприятие человека человеком в условиях профессиональной деятельности. Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей Конфликт в коллективе. Понятие, структура, способы разрешения конфликтов.

№	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 Использование личностных ресурсов для выстраивания социальных отношений в условиях профессиональной деятельности. Опросник Р. Белбина «Модель командных ролей». Упражнение «Подбери себе команду». Формирование карьерной стратегии с учетом личностных ресурсов.</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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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-3.1. Формулирует цель и задачи исследования для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Имеет навыки (начального уровня) постановки цели проектной команды в условиях применения информационных технологий
ПК-3.3. Составляет план проведения исследований для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Имеет навыки (начального уровня) планирования работы команды в условиях применения информационных технологий
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 в условиях применения информационных технологий

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. Внутрикмандное межличностное мевзаимодействие, оптимизация работы в команде.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Формирование команды	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.
		Планирование работы команды. Ресурсы и ролевой состав команды. Анализ результатов самодиагностики склонности к исполнению командной роли. SWOT-анализ команды. Корректировка ролевого состава.
2	Организация работы и управление командой	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.
		Презентация результатов командной работы Оценка эффективности работы команды на каждом этапе. Деловая игра. Рефлексивный отчет. Итоговая командная презентация.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.01	Автоматизированное проектирование организационно-технологических задач в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Автоматизированное проектирование организационно-технологических задач в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования организации строительного производства 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)
ПК-1.1. Выбирает нормативно-технические и/или нормативно-методические документы	Знает нормативно-технические документы в области проектирования организационно-технологических задач в строительстве. Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов в области проектирования организационно-технологических задач в строительстве.
ПК-1.4 Составляет технические задания на разработку или модернизацию информационных систем в строительстве	Имеет навыки (начального уровня) формирования технического задания для автоматизации проектирования организационно-технологических задач в строительстве.

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Цель, задачи курса. Основные понятия проектирования организационно-технологических решений	Цели, задачи и структура курса. Основные понятия проектирования организационно-технологических решений (ОТР). Организационно-технологические задачи (ОТЗ) строительства, их содержание и особенности их автоматизации. Что такое организационно-технологическое

		проектирование (ОТП)? Понятие проектирование, проектная организация (ПО). Методы и технология проектирования организационно-технологических решений. Организация справочной информации
2	Организационно-технологическая документация (ОТД). Автоматизация проектирования ОТД.	<p>Проект организации строительства (ПОС). Понятие ПОС. Существующие характеристики ПОС. Особенности ПОС. Разновидности и классификация ПОС. Задачи ПОС. Методы и приемы решения. Используемые модели. Организация информации.</p> <p>Проект организации работ (ПОР). Особенности ПОР. Примеры.</p> <p>Проект производства работ (ППР). Понятие и определение ППР. Основные аспекты строительства, отражаемые в ППР. Взаимосвязь задач ПОС и ППР. Задачи ППР. Методы и приемы решения. Используемые модели. Примеры.</p> <p>Документация организационно-технологическая. Понятие ОТД. Принципы разработки ОТД. Методы и приемы решения, задач. Используемые модели. Технология формирования документов.</p>
3	Организационно-технологические задачи (ОТЗ) строительства, их содержание и особенности их автоматизации	<p>Решение задач автоматизации оперативно-диспетчерского контроля и управления строительством</p> <p>Проектирование способов возведения зданий и сооружений. Задачи выбора средств механизации и транспортного обслуживания строительства</p> <p>Проектирование организационных структур, определение функций и методов управления строительными системами.</p> <p>Решение задач подготовки строительного производства. Задачи разработки строительных генеральных планов и схем производства.</p> <p>Проектирование ресурсного обеспечения строительного производства. Решение задач организации материально-технической базы строительства. Размещение производственных предприятий (предприятий строительной индустрии).</p>
4	Методы и модели решения основных организационно-технологических задач строительства	<p>Приближенные методы решения задач оптимизации.</p> <p>Транспортная задача. Задачи прямого счета. Численные методы решения задач. Виды, типы обеспечения автоматизированного решения организационно-технологических задач. Построение машинно-ориентированных алгоритмов решения задач.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.02	Информационные технологии мониторинга объектов и процессов в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии мониторинга объектов и процессов в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области использования информационных технологий для мониторинга объектов и процессов 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. Выбирает и обрабатывает релевантные информационные ресурсы и проводит оценку адекватности информации об информационных системах в строительстве	<p>Знает основные положения подходов к организации мониторинга параметров инвестиционного строительного проекта на этапах жизненного цикла.</p> <p>Знает критерии эффективности и основные индикаторы качества работы информационных систем в строительстве.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) реализации подходов к мониторингу параметров объекта и процессов в строительстве.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) поиска и обработки информации о параметрах работы, требованиях и критериях эффективности информационных систем в строительстве.</p>
ПК-2.2. Разрабатывает техническое обеспечение информационных систем в строительстве	<p>Знает свойства и виды технических решений для различных видов информационных систем, обеспечивающих мониторинг параметров инвестиционного строительного проекта на этапах жизненного цикла.</p> <p>Знает требования и подходы к обеспечению организации работы комплекса технических средств, предназначенных для работы информационных систем в строительстве.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) работы с моделями информационных систем при решении задач разработки технического обеспечения информационных систем в строительстве.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) обеспечения требований к функционированию комплекса технических средств, предназначенных для работы информационных систем в строительстве.</p>

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие подходы к организации мониторинга объектов и процессов в строительстве с использованием информационных технологий	<p>Основные понятия и определения, в том числе общее понятие информационных технологий в строительстве, а также мониторинга объектов и процессов в строительстве.</p> <p>Рассмотрение проблем, возникающих в современном строительном производстве, на решение которых направлена реализация мониторинга объектов и процессов в строительстве.</p> <p>Процесс мониторинга в строительстве, историческое развитие методологических и технических подходов к реализации.</p> <p>Технические варианты реализации мониторинга объектов и процессов в строительстве на современном этапе.</p> <p>Основные информационных технологии, используемые для реализации мониторинга объектов и процессов в строительстве на современном этапе.</p> <hr/> <p>Классификация основных видов информационных систем, используемых для реализации мониторинга в строительстве. Основные положительные и отрицательные стороны различных видов таких систем.</p> <p>Определение контролируемых параметров при организации мониторинга в строительстве.</p> <p>Системы мониторинга на основе моделирования процессов: основные свойства, примеры технической реализации.</p> <p>Системы мониторинга на основе информационного моделирования объекта строительства и использования параметров объекта при моделировании процессов: основные свойства, примеры технической реализации.</p> <hr/> <p>Системы мониторинга на основе моделирования процессов. Декомпозиция строительных процессов с учетом обеспечения требований к эффективности процессов мониторинга, обеспечения безопасности реализации строительных процессов и последующей эксплуатации, обеспечения выполнения нормативных требований.</p> <p>Структуризация данных и уровни доступа в системах мониторинга на основе моделирования процессов, организация совместной работы: модели информационных систем и их техническая реализация.</p> <hr/> <p>Системы мониторинга на основе информационного моделирования объекта строительства и использования параметров объекта при моделировании процессов.</p> <p>Подход к моделированию строительных процессов на основе использования параметров информационной модели объекта с учетом обеспечения требований к эффективности процессов мониторинга, обеспечения безопасности реализации строительных процессов и</p>

		<p>последующей эксплуатации, обеспечения выполнения нормативных требований. Определение среды общих данных, ее видов, решаемых задач при использовании среды общих данных. Цели и задачи, решаемые при использовании среды общих данных для реализации процессов мониторинга в строительстве. Основные виды программной и технической реализации среды общих данных.</p>
		<p>Современные методы и подходы к реализации мониторинга объектов и процессов в строительстве. Порядок создания и обеспечения работы информационных систем для реализации мониторинга, опыт, преимущества и проблемы реализации различных подходов.</p>
		<p>Современные технические подходы к обеспечению сбора и анализа данных об объекте строительства на этапах жизненного цикла с целью обеспечения мониторинга объекта и процессов в строительстве.</p>
2	<p>Практическое применение подходов к организации мониторинга объектов и процессов в строительстве</p>	<p>Применение методов и подходов к организации мониторинга объекта и процессов в строительстве на примере основных существующих информационных систем на современном этапе в строительной отрасли. Реализация системы мониторинга объекта и процессов в строительстве на примере реализации существующего инвестиционного проекта строительства с учетом специфики используемых информационных технологий и их технического обеспечения.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.01	Интеллектуальные системы зданий и комплексов
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные системы зданий и комплексов» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области моделирования автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования 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-1.3 Формирует перечень задач (требований), необходимых для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Знает основные требования на текущий момент и может сформулировать задачи, необходимых для разработки или модернизации информационных систем в строительстве Имеет навыки (начального уровня) применения «мягких вычислений» для построения и реализации алгоритмов оптимизации и адаптации Имеет навыки (основного уровня) проектирования и диагностирования систем автоматизации Знает системы автоматизации зданий, процессы автоматизации инженерных систем зданий
ПК-1.5 Проводит оценку соответствия составленного технического задания на разработку или модернизацию информационных систем в строительстве требованиям нормативно-технических и/или нормативно-методических документов	Знает основные методы и приемы оценки составленного технического задания на разработку или модернизацию информационных систем в строительстве. Знает основные требования нормативно-технических документов, таких как национальные стандарты, своды правил, стандарты НОСТРОЙ и другие нормативно-методические документы, действующие на текущий момент Имеет навыки (начального уровня) формулировки задач проектирования интегрированной системы управления инженерными системами «Умный дом». Имеет навыки (основного уровня) реализации основных принципов построения системы управления в строительстве
ПК-2.1 Разрабатывает математическое обеспечение информационных систем в строительстве	Знает основные требования при реализации кибернетических методов и методов систем искусственного интеллекта Имеет навыки (начального уровня) формулировки задачи и структуры интеллектуальных систем Знает методы и приемы применения нечетких множеств и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>нечеткой логики применительно к проектированию и диагностированию систем автоматики</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения ФАТ-теоремы к анализу систем автоматизации зданий и проектирования</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) применения методов искусственного интеллекта, таких как экспертные системы, нейронные сети, генетические алгоритмы при проектировании систем автоматизации зданий.</p>
ПК-2.2 Разрабатывает техническое обеспечение информационных систем в строительстве	<p>Знает состав инженерных систем в комплексе систем «Умный дом»</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проектирования интегрированной системы управления инженерными системами «Умный дом».</p> <p>Знает способы идентификации типового объекта управления.</p> <p>Знает структурно-параметрическую оптимизацию САР.</p> <p>Знает адаптивные системы в кибернетике.</p> <p>Знает экспертные системы и классификацию инженерных систем.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки синергетических методов применительно к системе «Умный дом»</p> <p>Знает основные уровни автоматизации и технологии хай-тек.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) подбора аппаратно-программных комплексов смарт-систем.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) разработки инженерных систем в комплексе систем «Умный дом»</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) формулирования задачи и структуры интеллектуальных систем.</p> <p>Знает основы автоматизации зданий и комплексов</p>

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Интеллектуальные системы зданий и комплексов	Введение. Характеристика и значение интеллектуальных систем зданий и комплексов. Синергетика. Концепция смарт-хауса. АСУЗ. Уровни автоматизации. Технология хай-тек.
2	Европейская и российская парадигмы «умный дом»	Состав инженерных систем в комплексе систем смарт-хауса. Задачи и структуры интеллектуальных систем. Автоматизация зданий и комплексов. Интеллектуальные здания: тенденции и решения. Проектирование интегрированной системы управления инженерными системами «Умный дом».
3	Проблемы обеспечения качества и экономической эффективности функционирования «умных домов»	Проектирование и диагностирование систем автоматики. Системы автоматизации зданий. Проектирование и монтаж инженерных систем. Автоматизация инженерных систем зданий. Механизм оценки экономической эффективности системы менеджмента качества.
4	Автоматическая структурно-параметрическая оптимизация и адаптация	Идентификация типового объекта управления. Структурно-параметрическая оптимизация САР. Автоматическая оптимизация параметров ПИ-регулятора. Адаптивная система в кибернетике. Экспертные системы и классификация

	систем регулирования для инженерных систем	инженерных систем.
5	Алгоритмы оптимизации и адаптации	Критерии оптимальности алгоритмов оптимизации и адаптации. Беспойсковые алгоритмы оптимизации и адаптации. Дискретная замкнутая система. Многошаговые и поисковые вероятностные алгоритмы оптимизации. Регулярные алгоритмы в задачах на безусловный и условный экстремумы. Поисковые и беспойсковые алгоритмы. Алгоритмы стохастической аппроксимации как вероятностные алгоритмы.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Интеллектуальные системы зданий и комплексов	Разработка синергетических методов применительно к смарт-хаус. Основные уровни автоматизации и технология хай-тек. Подбор аппаратно-программных комплексов смарт-систем.
2	Европейская и российская парадигмы «умный дом»	Разработка инженерных систем в комплексе систем смарт-хауса. Формулировка задачи и структуры интеллектуальных систем. Основы автоматизации зданий и комплексов. Кабельная сеть и монтаж электропроводок и оборудования.
3	Проблемы обеспечения качества и экономической эффективности функционирования «умных домов»	Проектирование и диагностирование систем автоматики. Системы автоматизации зданий. Проектирование и монтаж инженерных систем. Автоматизация инженерных систем зданий. Механизм оценки экономической эффективности системы менеджмента качества.
4	Автоматическая структурно-параметрическая оптимизация и адаптация систем регулирования для инженерных систем	Автоматическая оптимизация параметров ПИ-регулятора. Адаптивная система в кибернетике. Экспертные системы и классификация инженерных систем. Идентификация и адаптация автоматических систем регулирования с использованием имитационных моделей.
5	Алгоритмы оптимизации и адаптации	Применение беспойсковых алгоритмов оптимизации и адаптации. Многошаговые и поисковые вероятностные алгоритмы оптимизации. Итеративные методы для решения задач оптимизации аналитическими методами. Регулярные алгоритмы в задачах на безусловный и условный экстремумы.. Алгоритмы стохастической аппроксимации как вероятностные алгоритмы.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.02	Сквозные цифровые технологии в строительной отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Сквозные цифровые технологии в строительной отрасли» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области цифровизации 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)
ПК-2.1 Разрабатывает математическое обеспечение информационных систем в строительстве	<p>Знает состав нормативной документации, регламентирующей применение информационных технологий в строительстве, правила формирования информационной модели объектов на всех стадиях жизненного цикла, в том числе при обследовании и испытаниях конструкций объектов промышленного и гражданского назначения</p> <p>Знает международные, национальные и отраслевые стандарты информационного моделирования</p> <p>Знает о современном уровне и перспективах развития сквозных цифровых технологий, а также эффективности их использования при решении технологических задач развития строительной отрасли с учетом мировых и Российских трендов</p> <p>Знает принципы работы и способы применения в строительстве технологий лазерного сканирования, обработки больших данных, дополненной и виртуальной реальности, облачных систем, адитивных технологий, принципы работы беспилотных летательных аппаратов</p> <p>Знает принципы формирования и использования классификаторов строительной информации</p> <p>Имеет навык (начального уровня) использования информационных систем проектирования в части преобразования проектных данных между различными системами САПР</p> <p>Имеет навык (основного уровня) формирования требований к информационной модели на различных стадиях жизненного цикла</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-2.2 Разрабатывает техническое обеспечение информационных систем в строительстве</p>	<p>Знает состав участников проекта для реализации технологии информационного моделирования</p> <p>Знает порядок проверки соответствия модели требованиям заказчика, требованиям нормативных документов</p> <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>Знает современные методы коммуникации, в том числе средства дистанционной коммуникации</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 навык (начального уровня) настройки интерфейсов систем под задачи исполнителей при коллективной работе в цифровой информационной модели</p> <p>Имеет навык (начального уровня) проведения проверки модели, оценки ее эффективности и разработки корректирующих мероприятий</p> <p>Имеет навык (начального уровня) оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам проверки</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) работы в среде общих данных информационной модели ОКС</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) решения организационных проблем в процессе коллективной работы, разработка корректирующих мероприятий</p>
<p>ПК-2.3 Разрабатывает информационное обеспечение информационных систем в строительстве</p>	<p>Знает правила осуществления градостроительных процедур в цифровом формате</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> <p>Имеет навыки (начального уровня) построения схем последовательности процессов для решения задач инженерного документооборота с распределением по участникам и формируемым конечным документам</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) работы с программным и аппаратным обеспечением, применяемом в области решаемых задач</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) контроля сроков выполнения работ в соответствии с планом реализации проекта информационного моделирования объекта</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	капитального строительства Имеет навыки (основного уровня) формирования ключевых показателей выполнения плана реализации проекта информационного моделирования
ПК-2.4 Разрабатывает программное обеспечение информационных систем в строительстве	<p>Знает состав нормативной документации, регламентирующей процессы информационного моделирования в организации</p> <p>Знает состав документации проекта организации строительства и проекта производства работ</p> <p>Знает положения нормативных документов и состав документов для осуществления технического надзора и строительного контроля</p> <p>Знает принципы управления рисками предприятия, планирования производственного цикла, выявления неисправностей и предотвращения чрезвычайных ситуаций на основе технологий анализа данных и искусственного интеллекта</p> <p>Знает требования к формированию цифровой модели процесса строительства, правила формирования информационной модели «Исполнительная»</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) формировать техническое задание и план работы для реализации концепции построения инфокоммуникационных инфраструктур, подразумевающей подключение к Интернету оборудования, датчиков, автоматизированной системы управления технологическими процессами при производстве строительных и монтажных работ, строительном контроле</p> <p>Имеет навык (начального уровня) интеграции сводной цифровой модели и календарно-сетевое графика строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования технологий аддитивного производства для целей анализа модели при проектировании технологических элементов в ППР</p> <p>Имеет навык (начального уровня) прогнозирования методами искусственного интеллекта отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической и проектной документации</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) идентифицировать, анализировать и решать практические инженерные задачи с применением сквозных цифровых технологий в профессиональной деятельности в условиях неопределенности и конкуренции</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) использовать при решении проектных задач принципы, учитывающие человеческий фактор, функциональность, экономическую эффективность, надежность и экологическую безопасность.</p>

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Международные,	Основные правовые документы, регламентирующие

	национальные, отраслевые стандарты, законодательство и нормативно-техническое регулирование в сфере сквозных цифровых технологий в строительстве	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». Международные стандарты информационного моделирования. История развития цифровых технологий в строительстве. Обзор практик применения сквозных цифровых технологий в России и в мире. Перспективы применения цифровых технологий в строительстве. Цифровая трансформация организаций на основе внедрения сквозных цифровых технологий.
2	Формирование среды общих данных при информационном моделировании на каждом этапе жизненного цикла, правила обмена данными, информационная безопасность	Общие требования к разработке элементов цифровой информационной модели. Структура модели. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования. Требования к составу и уровням проработки элементов модели строительства на каждом этапе жизненного цикла. Уровни проработки атрибутивных данных. Среда общих данных, осуществление коллективной работы. Уровни доступа. Структура данных. Объединение данных информационной модели с другими информационными системами, в том числе с ГИС и ГИСОГД. Адаптация процессов информационного моделирования под различные типы объектов капитального строительства и различные этапы их жизненного цикла. Автоматизация работ и расширение базового функционала BIM приложений. Информационная безопасность в строительстве.
3	Информационное моделирование проекта производства работ и организации работ строительного контроля с применением автоматизированных систем сбора данных	Объединение технологии информационного моделирования с другими цифровыми технологиями (использование нейротехнологий и искусственного интеллекта, анализ больших данных, использование виртуальной и дополненной реальности, использование систем распределенного реестра для защиты информации, учет новых производственных технологий, в том числе генеративного дизайна и 3D-печати, создание цифровых двойников объектов капитального строительства и др.). Переход на третий уровень развития технологий информационного моделирования (по классификации Бью-Ричардса). Состав проекта производства работ. Включение автоматизированных систем сбора данных о строительной площадке в план реализации 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. Форматы представления данных, состав и уровни проработки элементов модели, требования к программному обеспечению, требования к качеству модели. Правила формирования сводной информационной модели.
4	Формирование цифровой модели «Исполнительная»	Правила формирования информационной модели «Исполнительная» на этапе производства строительно-монтажных работ на объекте.

		<p>Доработка модели по рабочей документации до исполнительной модели для ее применения на стадии эксплуатации как электронного архива и целей «цифрового двойника».</p> <p>Порядок внесения и учет данных от государственного строительного контроля, авторского надзора, технического надзора Заказчика, технического надзора Подрядчика. Порядок учета данных с датчиков движения, фотограмметрического анализа, данные с БПЛА.</p> <p>Визуализация процесса строительства. Оптимизация последовательности работ. Геодезические разбивочные работы, геодезический контроль в строительстве.</p> <p>Оперативное планирование выполнения строительно-монтажных 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>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	<p>Цифровое производство строительных конструкций и изделий</p>	<p>Анализ развития аддитивных технологий в РФ и за рубежом, анализ особенностей 3D печати элементов зданий.</p> <p>Выбор и анализ программного обеспечения (в т.ч. цепочка Rhino – Grasshopper – ARCHICAD) для подготовки чертежей, обеспечивающих 3д печать элементов.</p> <p>Разработка алгоритма автоматизированного проектирования элементов зданий для применения аддитивных технологий.</p> <p>Разработка алгоритма слайсирования и преобразования элементов здания. Моделирование конструктивных элементов.</p> <p>Анализ эффективности предложенного алгоритма.</p> <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> <p>Организация строительно-монтажных работ с применением технологий аддитивного производства.</p> <p>Разработка автоматического инструмента для анализа корректности построения модели для 3D-печати.</p> <p>Создание инструмента, позволяющего анализировать модель для проектирования технологических элементов и коммуникаций.</p> <p>Автоматизированное моделирование опор и опалубки для наращивания объекта.</p> <p>Разработка программ, плагинов, нодов слайсеров для применения аддитивных технологий.</p>
6	<p>Цифровые технологии строительного контроля. Применение БПЛА, технологий анализа больших данных,</p>	<p>Основные методы прогнозирования, ограничения их применения. Основные показатели и методики оценки качества прогнозных моделей. Экспертные методы прогнозирования. Прогнозирование временных рядов, метод сглаживания, трендовые модели. Моделирование</p>

	лазерного сканирования	инвестиционных рисков. Классификация и особенности применения различных подходов к моделированию рисков проекта. Формирование модели прогнозирования сроков, стоимости и производительности труда на строительном объекте. Метод прогрессивного пакетирования работ, поточное строительство. Анализ и интерпретация статистических данных, построение регрессионных моделей, проведение инвестиционного анализа проектов, расчет экономической эффективности и риска проектов. Календарное, стоимостное планирование проекта.
7	Мониторинг охраны труда и промышленной безопасности на строительной площадке с помощью цифровых технологий	Оптимальное размещение и последующий контроль элементов, обеспечивающих безопасность на строительной площадке. Правила строительного контроля в отношении безопасности на строительной площадке. Правила пожарной безопасности на строительной площадке. Распознавание лиц, фотограмметрия.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
3	Информационное моделирование проекта производства работ и организации работ строительного контроля с применением автоматизированных систем сбора данных	Формирование технологических карт, включающих организацию и технология строительно-монтажных работ с помощью сквозных цифровых технологий, а также применение средств автоматизированного сбора данных (датчиков) для целей мониторинга и строительного контроля. Формирование календарно-сетевых графиков строительства с визуализацией последовательности строительно-монтажных работ во времени и пространстве. Оптимизация графика строительства, выявление пространственно-временных пересечений. Формирование объектного строительного генерального плана. Формирование информационной модели строительной площадки. Интеграция сводной цифровой модели и календарно-сетевых графиков строительства. Формирование недельно-суточных заданий. Проверка результатов моделирования. Выявление пространственно-временных пересечений.
4	Формирование цифровой модели «Исполнительная».	Правила формирования информационной модели «Исполнительная» на этапе производства строительно-монтажных работ на объекте. Контроль выполнения физических объемов строительно-монтажных работ и визуализация план-фактного анализа. Поиск пространственно-временных пересечений. Проверка выполнимости организационно-технологических решений. Разработка комплексного укрупненного сетевого графика и графика производства работ, оптимизированных с позиции целевых установок проекта. Складские роботизированные системы. Координация строительно-монтажных и пусконаладочных работ с разработкой и выдачей рабочей документации и поставками оборудования. Оптимизация численности персонала на строительной площадке. Выявления коллизий в модели. Составление процессной схемы заполнения исполнительной

		<p>документации, дать описание схемы процессов формирования разных видов исполнительной документации по вариантам в соответствии с технологическими картами проекта производства работ.</p> <p>Алгоритм автоматического формирования документов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • долгосрочные, среднесрочные и оперативные задания на производство работ; • графики поставки материально технических ресурсов на объекты строительства, привязанные к работам календарно-сетевому графика; • графики закупок материально технических ресурсов, работ и услуг, сформированные на основе календарно-сетевому графика; • графики освоения капиталовложений и финансирования, согласующиеся с календарно-сетевым графиком; • рабочая версия строительной информационной модели. <p>Автоматизация процесса формирования актов выполненных работ, ответственных конструкций и скрытых работ, журналов выполненных работ, просмотр документов о качестве и протоколов лабораторных испытаний, исполнительных геодезических схем. Интеграция со сметными программами для получения достоверной стоимости для оплаты выполненных работ, ведение накопительных ведомостей по выполненным объемам и стоимости.</p>
5	Цифровое производство строительных конструкций и изделий	<p>Разработка автоматического инструмента для анализа корректности построения модели для 3D-печати.</p> <p>Создание инструмента, позволяющего анализировать модель для проектирования технологических элементов и коммуникаций.</p> <p>Автоматизированное моделирование опор и опалубки для наращивания объекта.</p> <p>Разработка программ, плагинов, нодов слайсеров для применения аддитивных технологий.</p>
6	Цифровые технологии строительного контроля. Применение БПЛА, технологий анализа больших данных, лазерного сканирования	<p>Мониторинг строительно-монтажных и пусконаладочных работ. Учет выполнения предписания строительного контроля и авторского надзора.</p> <p>Алгоритм получения данных при использовании сквозных цифровых технологий при производстве строительного контроля (БПЛА, лазерное сканирование, фотограмметрия).</p> <p>Методы анализа полученных данных и занесения их в модель.</p> <p>Размещение на строительной площадке элементов защитных ограждений, мест расположения пожарных гидрантов, элементов лесов, подмостей, элементов временного освещения, электроснабжения и др.</p>
7	Управление рисками отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической и проектной документации на основе методов прогнозирования, технологий анализа данных и искусственного интеллекта	<p>Типология прогнозов, этапы прогнозирования, структура прогноза, основные методы прогнозирования. Методы сглаживания стационарных рядов: наивная модель, скользящие средние и экспоненциальное сглаживание. Способы устранения тренда и сезонности. Модели сглаживания с трендом и сезонностью, модели Холта и Брауна, модель Винтерса. Статистические показатели модели простой линейной регрессии. Проверка гипотезы о независимости наблюдаемых переменных. Статистический анализ модели многомерной регрессии. Проверка мультиколлинеарности независимых переменных.</p>

		<p>Виды трендовых кривых. Преобразование переменных, сводящее тренд к линейной регрессии. Линейный, квадратичный и экспоненциальный рост. Метод PERT, сети GERT.</p> <p>Устройство типичной нейронной сети, обучение и прогнозирование. Разработка прогнозов по оценке внедрения инноваций (сквозных цифровых технологий), их влияние на отклонение результатов строительных работ от нормативных требований и требований проекта.</p>
--	--	--

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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования в строительстве	
Уровень образования	Магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 ЗЕ	

Цель освоения дисциплины.

Целью *Учебной практики (ознакомительной)* является формирование компетенций обучающегося в области моделирования автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования 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-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	
ПК-1.2. Выбирает и обрабатывает релевантные информационные ресурсы и проводит оценку адекватности информации об информационных системах в строительстве	Имеет навыки (основного уровня) выбора и анализа информационных ресурсов с профессиональной информацией об информационных системах, применяемых в строительной сфере
ПК-1.4. Составляет технические задания на разработку или модернизацию информационных систем в строительстве	Знает основные компоненты технического задания на разработку информационных систем. Имеет навыки (начального уровня) составления технического задания на разработку или модернизацию информационных систем, применяемых в строительной сфере.
ПК-1.5. Проводит оценку соответствия составленного технического задания на	Имеет навыки (начального уровня) применения нормативно-технических и/или нормативно-методических документов при составлении технического задания на разработку или

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
разработку или модернизацию информационных систем в строительстве требованиям нормативно-технических и/или нормативно-методических документов	модернизацию информационных систем, применяемых в строительной сфере.

Содержание дисциплины

№	Этапы практики	Содержание занятия
1	Подготовительный	Задачи, решаемые на каждом этапе практики. Требования к результатам прохождения практики. Требования, предъявляемые к отчётным материалам по практике. Выдача обучающимся рабочего плана проведения практики, индивидуального типового задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности.
2	Основной	История развития технологий моделирования автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве. Определение автоматизированных систем обработки информации и управления. Системы автоматизации проектирования. Примеры использования автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в мировой практике.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.О.02(П)	Производственная исполнительская практика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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 моделирования и разработки автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования 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 автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве 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 и/или нормативно-методические документы	Знает международные, национальные и отраслевые стандарты в области разработки автоматизированных информационных систем обработки информации и проектирования Имеет навыки (начального уровня) формирования предложений по разработке проектных решений в соответствие с требованиями нормативно-технических и/или нормативно-методических документов
ПК-1.2 Выбирает и обрабатывает релевантные информационные ресурсы и проводит оценку адекватности информации об	Имеет навыки (основного уровня) выбора и анализа информационных ресурсов с профессиональной информацией об информационных системах, применяемых в строительной сфере

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
информационных системах в строительстве	
ПК-1.3 Формирует перечень задач (требований), необходимых для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Имеет навыки (основного уровня) формулирования и постановки перечня задач (требований), необходимых для разработки или модернизации информационных систем, применяемых в строительной сфере.
ПК-1.4 Составляет технические задания на разработку или модернизацию информационных систем в строительстве	Знает основные компоненты технического задания на разработку информационных систем. Имеет навыки (начального уровня) составления технического задания на разработку или модернизацию информационных систем, применяемых в строительной сфере.
ПК-1.5 Проводит оценку соответствия составленного технического задания на разработку или модернизацию информационных систем в строительстве требованиям нормативно-технических и/или нормативно-методических документов	Имеет навыки (начального уровня) применения нормативно-технических и/или нормативно-методических документов при составлении технического задания на разработку или модернизацию информационных систем, применяемых в строительной сфере.

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	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 информационных технологий. Изучение особенностей внедрения информационных технологий в организации. Сбор исходной информации, обработка и систематизация данных по информационным технологиям, применяемым в организации. Изучение факторов, оказывающих влияние на внедрение информационных технологий: внутренние экономические, внешние экономические. Участие в производственной деятельности организации.

		Самостоятельная работа обучающихся. Анализ результатов выполнения работы на предприятии. Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
4	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.
4 семестр		
5	Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
6	Основной	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 информационных технологий. Изучение особенностей внедрения информационных технологий в организации. Сбор исходной информации, обработка и систематизация данных по информационным технологиям, применяемым в организации; используемые программные и технические средства, решаемые задачи с использованием автоматизированных систем; применение программных средств технологий информационного моделирования в строительной сфере; применение методов и средств управления проектами. Изучение факторов, оказывающих влияние на внедрение и применение информационных технологий и систем в организации: внутренние, внешние, экономические, кадровые. Участие в производственной деятельности организации. Самостоятельная работа обучающихся. Анализ результатов выполнения работы на предприятии. Выполнение индивидуального задания.
7	Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
8	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)	Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования 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 моделирования автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования 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 для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Имеет навыки (основного уровня) формулирования целей и постановки задач исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-3.2. Выбирает метод и/или методики проведения исследований для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Имеет навыки (основного уровня) обоснования выбора метода и методики исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-3.3. Составляет план проведения исследований для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	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 для разработки или модернизации информационных систем в строительстве	Имеет навыки (основного уровня) составления аналитического обзора научно-технической информации по теме исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-3.6. Оформляет научно-технический (научно-аналитический) отчет по результатам исследования	Имеет навыки (основного уровня) оформления научно-технического отчёта по результатам исследования в виде отчёта по НИР
ПК-3.7. Представляет 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

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.