



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

Политехнический институт (Школа)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Политехнического института

(Школы)

Вагнер А.Р.



« 18 » февраля 2021г.

**Сборник
аннотаций рабочих программ дисциплин**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

08.04.01 Строительство

Программа магистратуры

**«Технологии информационного моделирования в строительстве/ BIM
design technology»**

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы
(очная форма обучения) *2 года*

Владивосток
2021

Содержание

1. Аннотация дисциплины «Моделирование геотехнических систем».
2. Аннотация дисциплины «Научно-исследовательский семинар «Основы планирования инженерного эксперимента»».
3. Аннотация дисциплины «Основы научных исследований».
4. Аннотация дисциплины «Информационные технологии в строительстве».
5. Аннотация дисциплины «Управление проектами в строительстве».
6. Аннотация дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений».
7. Аннотация дисциплины «Расчётное моделирование зданий и сооружений».
8. Аннотация дисциплины «Информационные (BIM) технологии в проектировании зданий и сооружений».
9. Аннотация дисциплины «Методология архитектурно-конструктивного проектирования».
10. Аннотация дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в строительстве».
11. Аннотация дисциплины «Современные методы проектирования».
12. Аннотация дисциплины «Мониторинг и диагностика эксплуатируемых сооружений».
13. Аннотация дисциплины «Теория сооружений».
14. Аннотация дисциплины «Прикладная математика».
15. Аннотация дисциплины «Математическое моделирование».
16. Аннотация дисциплины «Технико-экономическое обоснование проектных решений».
17. Аннотация дисциплины «Организация проектно-исследовательской деятельности».
18. Аннотация дисциплины «Современные проблемы науки и производства».
19. Аннотация дисциплины «Презентация строительного объекта с применением VR технологий».
20. Аннотация дисциплины «Организация и управление производственной деятельностью».

Аннотация дисциплины «Моделирование геотехнических систем»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы/ 108 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 18 час., практики 36 час. лабораторные работы -, самостоятельная работа 27 час., Дисциплина реализуется в 3 семестре. Форма контроля экзамен.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

- подготовка к научной и практической деятельности в области расчета и проектирования заглублённых зданий, сооружений и коммуникаций.

Задачи:

- обеспечить овладение методами моделирования сыпучих, связных и сплошных сред для возможности решения профессиональных задач в области строительства;
- сформировать навыки решения задач оценки напряжённо-деформированного состояния систем «основание – сооружение».

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций: ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК - 2 Способен проводить изыскания с целью определения исходных данных для моделирования, расчетного обоснования, проектирования и мониторинга объектов;	ПК - 2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели
		ПК - 2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	формализовывать решение задачи информационного моделирования	ПК - 2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели
Проектный	ПК – 4 Способен проектировать сооружения различного назначения и их конструктивные элементы с применением специальных программно-вычислительных комплексов	ПК - 4.1 Моделирование и расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства
		ПК - 4.2 Создание конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели
		ПК - 4.3 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК - 2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	Знает нормативно-технические документы в области геотехники
	Умеет применять нормативно-технические документы в области информационного моделирования оснований
	Владеет нормативными методиками в области моделирования геотехнических систем
ПК - 2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности	Знает нормативную базу документов для проведения исследований при сборе информации для численного моделирования
	Умеет определить перечень необходимых параметров моделей геосреды в зависимости от расчётных условий
	Владеет лабораторными методами определения параметров геосреды
ПК - 2.3	Знает методы инженерно-геотехнических изысканий при проектировании оснований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели</p>	<p>Умеет применять результаты инженерно-геотехнических изысканий при проектировании оснований</p>
	<p>Владеет основными методами инженерно-геотехнических изысканий при проектировании оснований</p>
<p>ПК - 4.1 Моделирование и расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства</p>	<p>Знает математические постановки основных моделей оснований</p>
	<p>Умеет применять методы оценки напряжённо-деформированного состояния оснований</p>
	<p>Владеет методами расчётного анализа численных моделей геотехнических систем</p>
<p>ПК - 4.2 Создание конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели</p>	<p>Знает место модели основания в общей информационной модели системы</p>
	<p>Умеет применять модели геосред для формирования информационной модели здания</p>
	<p>Владеет методами формирования моделей систем «сооружение – основание»</p>
<p>ПК - 4.3 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования</p>	<p>Знает возможности и область применения основных расчётных комплексов для моделирования геотехнических систем</p>
	<p>Умеет применять расчётные комплексы, предназначенные для численного моделирования геотехнических систем</p>
	<p>Владеет методами общего анализа геотехнических систем в составе информационной модели сооружения</p>

**Аннотация дисциплины
«Научно-исследовательский семинар "Основы планирования
инженерного эксперимента"»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц/ 252 академических часа. Учебным планом предусмотрено лекции - час., практики 36 час. лабораторные работы -, самостоятельная работа 216 час., Дисциплина реализуется во 2 и 3 семестре. Форма контроля – зачёт с оценкой.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

- получение студентами знаний о научных методах исследования в целом, а также методах физического и математического (компьютерного) моделирования и их применения для решения прикладных задач в строительстве.

Задачи:

- дать студентам понимание закономерностей и тенденций развития научных исследований в современном обществе;
- на базе имеющихся у студентов знаний по высшей математике, физике, философии сформировать общее представление о методах моделирования в научно-исследовательской деятельности и в технике;
- изучить вопросы практического применения методов моделирования при решении прикладных научно-технических задач в строительстве с использованием современных компьютерных технологий.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций: ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-5 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в сфере технологий	ПК-5.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере технологий информационного моделирования
		ПК-5.2

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	информационного моделирования	Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере технологий информационного моделирования
		ПК-5.3 Исследование математических моделей, описывающих поведение изучаемого объекта, обработка и систематизация результатов исследования
		ПК-5.4 Оформление и представление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере технологий информационного моделирования	Знает последовательность постановки задач в области экспериментальных исследований в строительстве
	Умеет составить схему эксперимента
	Владеет методами планирования эксперимента
ПК-5.2 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере технологий информационного моделирования	Знает последовательность выполнения аналитического обзора информации в области экспериментальных исследований
	Умеет выполнять патентный поиск в области методик и оборудования для экспериментальных исследований
	Владеет методами аналитического обзора информации в области экспериментальных исследований
ПК-5.3 Исследование математических моделей, описывающих поведение изучаемого объекта, обработка и систематизация результатов исследования	Знает основные математические модели материалов в строительстве
	Умеет применять методы построения численных моделей экспериментальных систем
	Владеет программными комплексами численного моделирования
ПК-5.4 Оформление и представление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Знает нормативную базу документов для экспериментальных исследований
	Умеет вести и оформлять отчетную документацию для экспериментальных исследований
	Владеет методами анализа результатов эксперимента

Аннотация дисциплины «Основы научных исследований»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы/ 108 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 18 часов, практики 18 часов, самостоятельная работа 72 часа. Дисциплина реализуется в 1 семестре. Форма контроля зачет.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: Формирование у обучающихся знаний о понятиях, принципах, особенностях организации и управления научными исследованиями, а также формирование способностей осуществлять научные исследования и применять результаты научных исследований в области профессиональной деятельности.

Задачи:

- Изучение специфики современного научного исследования и общенаучных методов познания;
- Изучение принципов формулирования научно-технических задач и освоение способов их решения;
- Формирование умения использования современных информационных технологий для получения научной информации;
- Формирование понятий о принципах научной этики;
- Развитие способности оформлять результаты научной работы.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующей профессиональной компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональная компетенция	ОПК-3	ОПК - 3.1 Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ОПК - 3.2 Выбор методов решения, и разработка плана работ для решения научно-технических задач, в условиях установленных ограничений в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знание проблем отрасли и опыта их решения
		ОПК - 3.3 Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности
Общепрофессиональная компетенция	ОПК-6	ОПК - 6.1 Формулирование целей, задач и способов (методик) выполнения, постановка задачи исследований
		ОПК - 6.2 Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах, контроль выполнения и обработки результатов исследования
		ОПК - 6.3 Формулирование выводов по результатам исследования, документирование результатов исследований, оформление отчётной документации, представление и защита результатов проведённых исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК - 3.1 Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Знает основные понятия в области научного исследования
	Умеет четко формулировать цели и задачи научного исследования
	Владеет навыками проводить анализ накопленных научно-технических знаний в профессиональной сфере
ОПК - 3.2 Выбор методов решения, и разработка плана работ для решения научно-технических задач, в условиях установленных ограничений в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знание проблем отрасли и опыта их решения	Знает основные методы решения научно-технических задач
	Умеет разрабатывать план работ по проведению научного исследования
	Владеет навыками классифицировать методы научного исследования в зависимости от уровня познания.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК - 3.3 Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	Знает этапы и компоненты научного исследования
	Умеет разработать вариант проведения научного исследования, основываясь на комбинации общепринятых научных методов
	Владеет навыками обоснования эффективности выбранного метода решения научно-технических задач
ОПК - 6.1 Формулирование целей, задач и способов (методик) выполнения, постановка задачи исследований	Знает основные научно-технические проблемы в выбранной области исследований
	Умеет определять объект, предмет, цель и задачи научного исследования
	Владеет нормами использования научных публикаций в соответствии с ценностями академической этики
ОПК - 6.2 Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах, контроль выполнения и обработки результатов исследования	Знает классификацию исследований по целевому назначению, длительности и источникам финансирования.
	Умеет организовывать выполнение научных исследований самостоятельно или руководя творческим коллективом
	Владеет приемами поиска научно-технической информации в основных базах данных
ОПК - 6.3 Формулирование выводов по результатам исследования, документирование результатов исследований, оформление отчётной документации, представление и защита результатов проведённых исследований	Знает нормы и ценности научной этики академического сообщества
	Умеет оформлять отчеты о научно-исследовательской работе и патентном поиске в соответствии с нормативными требованиями
	Владеет навыками написания научных текстов и оформления библиографических ссылок

Аннотация дисциплины «Информационные технологии в строительстве»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы/ 108 академических часов. Учебным планом предусмотрено практики 54 час, самостоятельная работа 54 час, Дисциплина реализуется в 1 семестре. Форма контроля экзамен

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: ознакомить обучающихся с основными направлениями использования информационных ресурсов, информационных технологий, программного обеспечения и аппаратных возможностей современных компьютеров и вычислительных систем для обеспечения решения задач в области строительства.

Задачи:

- изучение сущности и значения информации в развитии современного общества;
- овладение магистрантами основными принципами Интернет-технологий;
- изучение способов представления и обработки данных средствами информационных технологий;
- овладение принципами компьютерной графики;
- освоение технологии работы с различным программным обеспечением;
- информационным моделированием зданий и сооружений и их систем.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-3 Способен организовать работу и участвовать в	ПК-3.1 Определение требований к среде общих данных информационной модели.

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	процессе создания, использования и сопровождения информационной модели объекта капитального строительства	Организация среды общих данных проекта информационного моделирования
		ПК-3.2 Разработка компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграция
		ПК-3.3 Проверка соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Определение требований к среде общих данных информационной модели. Организация среды общих данных проекта информационного моделирования	Знает об информационном потенциале общества, информационных ресурсах и услугах в строительной отрасли.
	Умеет обрабатывать и анализировать данные, использовать вычислительные методы, современные технологии проектирования.
	Владеет современной вычислительной техникой, компьютерными технологиями и способами их использования в профессиональной деятельности; методами оптимального размещения информации.
ПК-3.2 Разработка компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграция	Знает основные компоненты информационной модели, их характеристики и содержание
	Умеет подобрать или разработать необходимые компоненты информационной модели
	Владеет методами разработки и адаптации компонентов информационной модели
ПК-3.3 Проверка соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам	Знает законодательную и нормативно-техническую базу формирования информационной модели
	Умеет сопоставлять информацию технического задания и нормативной базы в процессе разработки информационной модели
	Владеет методами анализа корректировки информационной модели

Аннотация дисциплины «Управление проектами в строительстве»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. / 144 академических часа. Учебным планом предусмотрено лекции 18 час., практики 18 час. лабораторные работы -, самостоятельная работа 108 час. Дисциплина реализуется во 2 семестре. Форма контроля Зачет с оценкой.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является формирование системы знаний о принципах, методах, подходах, инструментах и средствах эффективного управления инвестиционными проектами в современной отрасли «Строительство».

Задачи дисциплины вытекают из необходимости обучения студентов основополагающим знаниям управления проектами в строительстве, в том числе путем формирования:

- структурированного знания о принятых в «управлении проектами» терминах и понятиях, методах и функциях управления а также о специфике управления проектами в области строительства;

- комплекса знаний в области профессиональной деятельности о роли, методах и функциях «системы управления проектами», как эффективного инструмента и средства реализации инвестиционных бизнес-проектов по созданию объектов с гарантией возврата вложенных средств и получения прибыли;

- базовых навыков системного подхода в освоении теории и практики «управления проектами», как средства повышения персонального профессионального уровня;

- практических навыков применения конкретных методик и инструментов в области реализации процессов управления проектами.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>- организация взаимодействия работников-проектировщиков и служб технического заказчика для составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт) (А/01.6);</p> <p>- контроль хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений; (В/01.7)</p> <p>- организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику (В/02.7)</p>	<p>ПК-1 Способен организовывать процессы внедрения, поддержки и развития технологий информационного моделирования в организации (ПС 16.114)</p>	<p>ПК-1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла</p>
<p>- Проведение прикладных документальных исследований в отношении объекта градостроительной деятельности для использования в процессе инженерно-технического проектирования; (А/01.6);</p>	<p>ПК-2 Способен проводить изыскания с целью определения исходных данных для моделирования, расчетного обоснования, проектирования и мониторинга объектов; формализовать решение задачи информационного моделирования (ПС 10.003; ПС 16.114)</p>	<p>ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели</p>
<p>- обобщение данных и составление задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт) (ПС 16.114 А/02.6);</p>		<p>ПК-2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>Знание методологии осуществления инновационных идей путем подбора состава участников проекта и их договорного сотрудничества; организации конкурсно – подрядной деятельности; видов сотрудничества и современных методов управления проектами; эффективного руководства работой людей; порядка подготовки документации для создания всех компонентов системы управления проектами в полном составе.</p>
	<p>Умение организовать эффективное взаимодействие работников-проектировщиков и служб технического заказчика для составления задания на проектирование объекта капитального строительства, организации процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику.</p>
	<p>Владение навыками контроля организации и хода выполнения проектных работ, выполнения профессиональных функций руководителями и соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных ведомств, организаций, подразделений.</p>
<p>ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели</p>	<p>Знание системы формирования проектно-сметной документации на строительный объект; этапов и принципов проектирования, порядка согласования и утверждения проектов; прохождения экспертизы и утверждения «в производство работ»; отвода участков земли под строительство; ввода объектов в эксплуатацию и регистрации собственности.</p>
	<p>Умение подготавливать проектно-сметную документацию для разработки всех компонентов системы управления проектами в полном составе.</p>
	<p>Наличие навыков (начального уровня) работы с информационными базами нормативно-правовой документации в отрасли «Строительство»; с сайтами участников инвестиционно-строительной деятельности; самостоятельного изучения и применения нормативно-правовых актов и научной литературы в приложении к области управления проектами.</p>
<p>ПК-2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели</p>	<p>Знание базовых принципов строительного проектирования и возведения конструкций объектов.</p>
	<p>Умение анализировать и обобщать данные из доступных информационных баз для применения в проекте современных строительных материалов; инновационных конструкций, методов и технологий возведения объектов.</p>
	<p>Владение навыками составления задания на проектирование объекта капитального строительства в комплексе с городской, территориальной, транспортной, энергетической и информационной инфраструктурой.</p>

Аннотация дисциплины Динамика и устойчивость сооружений

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц/ 144 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 18, практики 54, самостоятельная работа 72, Дисциплина реализуется во 2 семестре. Форма контроля экзамен.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование у будущего специалиста научного представления о теоретических основах методов расчета строительных конструкций, работающих в условиях динамического воздействия (в том числе от действия ветровых и сейсмических нагрузок), методов расчета строительных конструкций на устойчивость, а также получение практических навыков по расчету широко распространенных стержневых систем для осуществления проектно-расчетной и экспериментально-исследовательской профессиональной деятельности.

Для этого в курсе «Динамика и устойчивость сооружений» решаются следующие **задачи:**

- изучение основ теории динамики и устойчивости сооружений;
- формирование умений и навыков решения задач динамики и устойчивости статически определимых и статически неопределимых стержневых систем;
- подготовка средствами дисциплины к осуществлению проектно-расчетной и экспериментально-исследовательской профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектные	ПК-4 Способен проектировать сооружения различного назначения и их конструктивные элементы применением специальных программно-	ПК -4.1 Моделирование и расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства
		ПК -4.2 Создание конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	вычислительных комплексов	ПК -4.3 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК - 4.1 Моделирование и расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства	Знает виды динамических нагрузок; динамические расчетные схемы сооружений; динамические характеристики зданий и сооружений; методы решения задач динамики и устойчивости сооружений.
	Умеет грамотно составить расчетную схему сооружения для расчета на динамические нагрузки и устойчиво-сть; выполнить сбор динамических нагрузок; выбрать наиболее рациональный метод расчета на динамические нагрузки и устойчивость; определить критические силы в расчетах на устойчивость.
	Владеет методами построения динамических расчетных схем; навыками расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость
ПК - 4.2 Создание конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели	Знает как разрабатываются динамические расчетные схемы сооружений
	Умеет анализировать различные расчетные схемы сооружений для расчета на динамические нагрузки и устойчивость
	Владеет навыками анализа результатов расчета на динамические нагрузки и устойчивость и создания конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели
ПК - 4.3 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования	Знает как контролировать результаты этапов разработки динамических расчетных схем сооружений
	Умеет выполнять расчеты сооружений на динамические воздействия и устойчивость с использованием современных проектно-вычислительных комплексов
	Владеет навыками анализа результатов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость с использованием современных проектно-вычислительных комплексов

Аннотация дисциплины «Расчётное моделирование зданий и сооружений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц/ 144 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 18, практики 18 лабораторные работы 18, самостоятельная работа 90, Дисциплина реализуется в 3 семестре. Форма контроля экзамен.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: подготовка к практической деятельности в области расчета и проектирования зданий и сооружений.

Задачи:

- научить магистрантов приемам анализа конструктивных схем сооружений с целью выделения наиболее существенных сторон сооружения с точки зрения расчетов на прочность, жесткость и устойчивость;
- сформировать у магистрантов навыки построения расчетных схем сооружений.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектные	ПК-1 Способен организовать процессы внедрения, поддержки и развития технологий информационного моделирования в организации	ПК -1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
		ПК -1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		информационного моделирования в организации
		ПК -1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий
Проектные	ПК -2 Способен проводить изыскания с целью определения исходных данных для моделирования, расчетного обоснования, проектирования и мониторинга объектов; формализовывать решение задачи информационного моделирования	ПК -2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели
		ПК -2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности
		ПК -2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -1.1 Составление плана работ взаимодействия участников осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	Знает как составить план работ по разработке расчетной модели сооружений
	Умеет анализировать и определить основные геометрические и физические свойства элементов сооружений для разработки их расчетной модели
	Владеет навыками создания, анализа, актуализации расчетной модели сооружения на всех этапах его жизненного цикла
ПК -1.2 Разработка документов регламентирующих процесс информационного моделирования в организации	Знает как разрабатываются документы, регламентирующие процессы информационного моделирования
	Умеет разрабатывать документы, регламентирующие процессы информационного моделирования
	Владеет навыками разработки документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации
ПК -1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки	Знает как координировать и контролировать результаты этапов разработки расчетной модели зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий	Умеет координировать и контролировать результаты этапов разработки расчетной модели зданий и сооружений и разрабатывать корректирующие мероприятия
	Владеет навыками координации и контроля результатов этапов разработки расчетной модели зданий и сооружений, оценки эффективности и разработки корректирующих мероприятий
ПК -2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	Знает как на основе знания научно-технической информации, физических законов и геометрических гипотез грамотно построить расчётные модели сооружений
	Умеет на основе знания научно-технической информации, физических законов и геометрических гипотез сформулировать порядок построения расчётных схем сооружений
	Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его расчетной модели
ПК -2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности	Знает как проводить специальные исследования для использования при создании расчетной модели зданий и сооружений
	Умеет проводить специальные исследования для использования при создании расчетной модели зданий и сооружений
	Владеет навыками проведения специальных исследований для создания расчетной модели зданий и сооружений и численного анализа этих объектов
ПК -2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели	Знает как определять необходимые компоненты инженерно-технического проектирования зданий и сооружений
	Умеет определять необходимые компоненты инженерно-технического проектирования зданий и сооружений для создания их расчетных моделей
	Владеет навыками определения необходимых компонентов инженерно-технического проектирования зданий и сооружений для создания их расчетных моделей и анализа результатов расчета моделей

Аннотация дисциплины
«Информационные (BIM) технологии в проектировании зданий и сооружений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц/ 288 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 36, практики 72 лабораторные работы = , самостоятельная работа 117, Дисциплина реализуется в 2, 3 семестрах. Форма контроля – экзамен.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование и совершенствование у студентов профессиональных компетенций, связанных с современными технологиями информационного (BIM) моделирования зданий и сооружений.

Задачи:

- формирование теоретических и практических основ, позволяющих решать вопросы, связанные с современными технологиями информационного (BIM) моделирования зданий и сооружений;
- формирование теоретических знаний об организационных, правовых, экономических, научно-технических и технологических мероприятиях, обеспечивающих современные технологии информационного (BIM) моделирования зданий и сооружений;
- изучение основных положений информационного (BIM) моделирования зданий и сооружений;
- изучение методов создания информационной модели (BIM) и использования ее для создания проектной документации;
- практическое освоение использования информационной (BIM) модели для расчета зданий и сооружений;
- изучение компьютерных программных комплексов для создания информационной (BIM) модели и использования ее в дальнейшем проектировании

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-1	ПК-1.1 Составление плана работ взаимодействия участников,

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	Способен организовать процессы внедрения, поддержки и развития технологий информационного моделирования в организации	осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
		ПК-1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации
		ПК-1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий
	ПК-2 Способен проводить изыскания с целью определения исходных данных для моделирования, расчетного обоснования, проектирования и мониторинга объектов; формализовывать решение задачи информационного моделирования	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели
		ПК-2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности
		ПК-2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели
	ПК-3 Способен организовать работу и участвовать в процессе создания, использования и сопровождения информационной модели объекта капитального строительства	ПК-3.1 Определение требований к среде общих данных информационной модели. Организация среды общих данных проекта информационного моделирования
		ПК-3.2 Разработка компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграция
		ПК-3.3 Проверка соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	Знать схемы взаимодействия участников, осуществляющих разработку информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
	Уметь составить план взаимодействия участников, осуществляющих разработку информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
	Владеть методиками составления плана взаимодействия участников, осуществляющих разработку информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
ПК-1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации	Знать способы разработки документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации
	Уметь разрабатывать документы, регламентирующие процессы информационного моделирования в организации
	Владеть навыками разработки документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации
ПК-1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий	Знать этапы разработки информационной модели строительного объекта, способы оценки эффективности и разработки корректирующих мероприятий
	Уметь контролировать результаты этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценивать эффективность и разрабатывать корректирующие мероприятия
	Владеть методами контроля результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценки эффективности и разработки корректирующих мероприятий
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	Знать перечень нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели
	Уметь выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие требования к строительному объекту для разработки его информационной модели
	Владеть критериями выбора нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели
ПК-2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности	Знать перечень специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности
	Уметь использовать специальные исследования для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеть методами специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности
ПК-2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели	Знать необходимые компоненты инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели
	Уметь определять необходимые компоненты инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели
	Владеть навыками определения необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели
ПК-3.1 Определение требований к среде общих данных информационной модели. Организация среды общих данных проекта информационного моделирования	Знать перечень требований к среде общих данных информационной модели.
	Уметь организовать среду общих данных проекта информационного моделирования
	Владеть приемами организации среды общих данных проекта информационного моделирования
ПК-3.2 Разработка компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграция	Знать компоненты информационной модели строительного объекта и их интеграцию
	Уметь разрабатывать компоненты информационной модели строительного объекта и их интеграцию
	Владеть способами разработки компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграции
ПК-3.3 Проверка соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам	Знать критерии соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам
	Уметь проверять соответствие информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам
	Владеть приемами проверки соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам

Аннотация дисциплины «Методология архитектурно-конструктивного проектирования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Учебным планом предусмотрено: лекции 18 час., практики 36 час., самостоятельная работа 54 час., Дисциплина реализуется в 2 семестре. Форма контроля экзамен.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Целями освоения содержания дисциплины является формирование у студентов умения использовать различные методы архитектурно-конструктивного проектирования (АКП) в разработке архитектурно-конструктивных решений.

Задачи дисциплины:

сформировать у студента:

- способность четко сформулировать задачу АКП;
- способность обосновать принятый метод АКП;
- способность отыскивать, визуализировать и реализовывать оригинальные архитектурно-конструктивные решения.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

- профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-2 Способен проводить изыскания с целью определения исходных данных для моделирования, расчетного обоснования, проектирования и мониторинга объектов; формализовывать решение задачи информационного моделирования	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели
		ПК-2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности
		ПК-2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели

ПК-4 Способен проектировать сооружения различного назначения и их конструктивные элементы с применением специальных программно-вычислительных комплексов	ПК-4.1 Моделирование и расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства
	ПК-4.2 Создание конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели
	ПК-4.3 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	Знает Состав нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту при разработке его информационной модели
	Умеет Учитывать требования к строительному объекту при разработке его информационной модели
	Владеет Навыками сбора информации для формулирования требований к строительному объекту, определяющих его проектные характеристики.
ПК-2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности	Знает Методы специальных исследований, используемых для численного анализа объекта градостроительной деятельности
	Умеет Использовать методы специальных исследований, предназначенных для численного анализа объекта градостроительной деятельности
	Владеет Основными понятиями проектно-исследовательской деятельности
ПК-2.3	Знает

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели</p>	<p>Общие положения о составе компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели</p>
	<p>Умеет Определять необходимые компоненты инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели</p>
	<p>Владеет Правилами включения компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности в проектную информационную модель</p>
<p>ПК-4.1 Моделирование и расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства</p>	<p>Знать Правила расчётного моделирования конструкций, способы обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства</p>
	<p>Уметь Практически использовать знание правил расчётного моделирования конструкций, способы обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства</p>
	<p>Владеет Едиными правилами накопления и использования информации, подготовки входных и получения выходных данных для любой задачи</p>
<p>ПК-4.2 Создание конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели</p>	<p>Знает Правила и формы представления конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели</p>
	<p>Умеет Проводить параметрическое описание конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели</p>
	<p>Владеет Основами компьютерного моделирования объектов проектирования</p>
<p>ПК-4.3 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования</p>	<p>Знает Программные средства автоматизации автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования</p>
	<p>Умеет Использовать программные средства автоматизации автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет Навыками работы с информационной базой данных.

Аннотация дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в строительстве»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 18 час., практики 36 час., курсовой проект, самостоятельная работа 18 час., Дисциплина реализуется в 1 семестре. Форма контроля экзамен.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

является изучение основ проектирования, расчета и конструирования деталей и узлов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, подготовки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ.

Задачи:

- овладение основными понятиями автоматизированного проектирования и его обеспечений;
- овладение основными средствами автоматизированного архитектурно - строительного проектирования.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

- профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-1 Способен организовать процессы внедрения, поддержки и развития технологий информационного моделирования в организации	ПК-1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
		ПК-1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации

		ПК-1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий
ПК-3 Способен организовать работу и участвовать в процессе создания, использования и сопровождения информационной модели объекта капитального строительства		ПК-3.1 Определение требований к среде общих данных информационной модели. Организация среды общих данных проекта информационного моделирования.
		ПК-3.2 Разработка компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграция
		ПК-3.3 Проверка соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	Знает Основы планирования работы коллектива, осуществляющего разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла.
	Умеет Составлять план работы коллектива, осуществляющего разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
	Владеет Навыками сбора информации для составления вышеуказанного плана.
ПК-1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации	Знает Порядок разработки и формы документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации
	Умеет

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>Документировать разработку информационной модели объекта на всех её стадиях.</p> <p>Владеет Основами документооборота в проектной организации.</p>
<p>ПК-1.3</p> <p>Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий</p>	<p>Знает Информационные требования отдельных разделов проекта, предназначенные для передачи между участниками проекта.</p> <p>Умеет Осуществлять контроль соответствия требованиям к отдельным разделам проекта, предназначенных для передачи между участниками проекта.</p> <p>Владеет Правилами официальной передачи информации между участниками проекта</p>
<p>ПК-3.1</p> <p>Определение требований к среде общих данных информационной модели. Организация среды общих данных проектного информационного моделирования</p>	<p>Знать Общий порядок и правила формирования и содержание среды общих данных для проектируемого объекта.</p> <p>Уметь Практически использовать знание правил формирования и содержания среды общих данных для проектируемого объекта.</p> <p>Владеет Едиными правилами накопления и использования информации, подготовки входных и получения выходных данных для любой задачи</p>
<p>ПК-3.2</p> <p>Разработка компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграция</p>	<p>Знает правила формирования модели в рамках одного раздела проекта; правила соединения разделов проекта в единую координационную модель;</p> <p>Умеет Использовать правила формирования моделей и их объединения в практическом проектировании.</p> <p>Владеет Основами компьютерного моделирования объектов проектирования</p>
<p>ПК-3.3</p> <p>Проверка соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам</p>	<p>Знает Порядок проведения контроля соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам</p> <p>Умеет Проводить проверку соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам</p> <p>Владеет</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Навыками работы с информационной базой данных.

Аннотация дисциплины «Современные методы проектирования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Учебным планом предусмотрено: лекции 18 час., практики 36 час., самостоятельная работа 54 час. Дисциплина реализуется во 2 семестре. Форма контроля экзамен.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Целями освоения содержания дисциплины является формирование у студентов умения исследовать, анализировать и использовать различные методы проектирования в разработке архитектурно-конструктивных решений.

Задачи дисциплины сформировать у студента:

- способность увидеть и четко сформулировать проектную задачу;
- способность выработать наибольшее количество идей за ограниченное время;
- умение отыскивать, визуализировать и реализовывать оригинальные проектные решения.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

- профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-2 Способен проводить изыскания с целью определения исходных данных для моделирования, расчетного обоснования, проектирования и мониторинга объектов; формализовывать решение задачи информационного моделирования	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели
		ПК-2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности
		ПК-2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели

ПК-4 Способен проектировать сооружения различного назначения и их конструктивные элементы с применением специальных программно-вычислительных комплексов	ПК-4.1 Моделирование и расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства
	ПК-4.2 Создание конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели
	ПК-4.3 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	Знает Состав нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту при разработке его информационной модели
	Умеет Учитывать требования к строительному объекту при разработке его информационной модели
	Владет Навыками сбора информации для формулирования требований к строительному объекту, определяющих его проектные характеристики.
ПК-2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности	Знает Методы специальных исследований, используемых для численного анализа объекта градостроительной деятельности
	Умеет Использовать методы специальных исследований, предназначенных для численного анализа объекта градостроительной деятельности
	Владет Основными понятиями проектно-исследовательской деятельности
ПК-2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования	Знает Общие положения о составе компонентов инженерно-технического проектирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
градостроительной деятельности для проектной информационной модели	градостроительной деятельности для проектной информационной модели
	<p>Умеет</p> <p>Определять необходимые компоненты инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели</p>
	<p>Владеет</p> <p>Правилами включения компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности в проектную информационную модель</p>
ПК-4.1 Моделирование и расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства	<p>Знать</p> <p>Правила расчётного моделирования конструкций, способы обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства</p>
	<p>Уметь</p> <p>Практически использовать знание правил расчётного моделирования конструкций, способы обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства</p>
	<p>Владеет</p> <p>Едиными правилами накопления и использования информации, подготовки входных и получения выходных данных для любой задачи</p>
ПК-4.2 Создание конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели	<p>Знает</p> <p>Правила и формы представления конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели</p>
	<p>Умеет</p> <p>Проводить параметрическое описание конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели</p>
	<p>Владеет</p> <p>Основами компьютерного моделирования объектов проектирования</p>
ПК-4.3 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования	<p>Знает</p> <p>Программные средства автоматизации и сопровождения решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования</p>
	<p>Умеет</p> <p>Использовать программные средства автоматизации втоматизация и сопровождение решения задач</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования</p>
	<p>Владеет Навыками работы с информационной базой данных.</p>

Аннотация дисциплины

«Мониторинг и диагностика эксплуатируемых сооружений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц/ 144 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 18, практики 18 лабораторные работы 18, самостоятельная работа 90. Дисциплина реализуется в 3 семестре. Форма контроля – экзамен.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: подготовка специалиста, знающего задачи и возможности современных методов мониторинга технического состояниях зданий и сооружений, экспериментальных и расчётных методов контроля напряжённо-деформированного состояния конструкций и методов их дефектоскопии, умеющего решать методические, технологические и другие задачи проведения испытаний, возникающих при разработке, изготовлении, эксплуатации, усилении и моделировании строительных конструкций и изделий.

Задачи:

- овладение принципами и методиками обследования конструкций, зданий и сооружений, их диагностикой, мониторингом и оценками их несущей способности;
- формирование навыков проведения натурных испытаний и определения физико-механических свойств строительных материалов и элементов конструкций;
- развитие умения и знания для восстановления эксплуатационной пригодности зданий и сооружений в связи с их ремонтом или реконструкцией.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-1	ПК-1.1

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	Способен организовать процессы внедрения, поддержки и развития технологий информационного моделирования в организации	Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах
		ПК -1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации
		ПК -1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий
Проектный	ПК -2 Способен проводить изыскания с целью определения исходных данных для моделирования, расчетного обоснования, проектирования и мониторинга объектов; Формализовать решение задачи информационного моделирования	ПК -2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели
		ПК -2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности
		ПК -2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах	Знает основные понятия и терминологию, связанную с диагностикой и мониторингом строительных конструкций; основные принципы разработки систем мониторинга зданий и сооружений различного назначения и различных конструктивных схем Умеет планировать и организовывать работы по диагностике и мониторингу строительных конструкций;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>выбирать методiku, состав, порядок и периодичность проведения работ в ходе мониторинга</p> <p>Владеет навыками составления заключения о техническом состоянии строительных конструкций по выполненной диагностике и мониторингу;</p>
<p>ПК -1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации</p>	<p>Знает как представлять результаты научных исследований в виде отчета, доклада, реферата, статьи,</p> <p>Умеет оформить научную рукопись и план изложения полученных результатов</p> <p>Владеет навыками работы с компьютерными программами по расчёту строительных конструкций и анализом полученные результаты расчёта</p>
<p>ПК -1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий</p>	<p>Знает правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений</p> <p>Умеет проводить мониторинг технического состояния зданий и сооружений и составлять соответствующую техническую документацию; оценивать физический износ конструкций и зданий; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных.</p> <p>Владеет методами усиления поврежденных элементов строительных конструкций зданий и сооружений</p>
<p>ПК -2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели</p>	<p>Знает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к обследованию несущих строительных конструкций зданий и сооружений</p> <p>Умеет на основе нормативно-технических документов, проводить обследование несущих строительных конструкций зданий и сооружений</p> <p>Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его расчетной модели</p>
<p>ПК -2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности</p>	<p>Знает методы оценки несущей способности строительных конструкций;</p> <p>Умеет анализировать результаты испытаний образцов и материалов из конструкций;</p> <p>Владеет представлениями об условиях отнесения здания (элемента) к категории аварийных</p>
<p>ПК -2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели</p>	<p>Знает правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений</p> <p>Умеет проводить мониторинг технического состояния зданий и сооружений и составлять соответствующую техническую документацию; оценивать физический износ конструкций и зданий; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных.</p> <p>Владеет методами усиления поврежденных элементов строительных конструкций зданий и сооружений</p>

Аннотация дисциплины «Теория сооружений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц / 144 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 18, практики 54, самостоятельная работа 72, Дисциплина реализуется в 1 семестре. Форма контроля экзамен.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: восстановить знания инженерной теории сооружений в приложении к исследованию прочности строительных конструкций.

Задачи:

- восстановить необходимые представления о методах и приемах расчета сооружений на статические воздействия;
- сформировать у магистрантов навыки владения средствами расчета сооружений на статические воздействия с применением современных проектно-вычислительных комплексов.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектные	ПК-4 Способен проектировать сооружения различного назначения и их конструктивные элементы применением специальных программно-вычислительных комплексов	ПК -4.1 Моделирование и расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства
		ПК -4.2 Создание конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели
		ПК -4.3 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		средствами информационного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК - 4.1 Моделирование и расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства	Знает как выбрать методику выполнения расчётного обоснования проектных решений зданий, сооружений промышленного и гражданского назначения, метод расчета несущих конструкций сооружений
	Умеет выбрать методику выполнения расчётного обоснования проектных решений зданий, сооружений промышленного и гражданского назначения, метод расчета несущих конструкций сооружений
	Владеет навыками расчета сооружений и анализом конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства
ПК - 4.2 Создание конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели	Знает как выполнять расчёты строительных конструкций зданий, сооружений промышленного и гражданского назначения по заданным методикам
	Умеет выполнять расчёты строительных конструкций зданий, сооружений промышленного и гражданского назначения по заданным методикам
	Владеет методами создания конструкций в качестве компонентов для проектной информационной модели
ПК - 4.3 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования	Знает как применять прикладное программное обеспечение для выполнения численного моделирования и расчётного обоснования проектных решений
	Умеет применять прикладное программное обеспечение для выполнения численного моделирования и расчётного обоснования проектных решений с использованием современных проектно-вычислительных комплексов
	Владеет навыками составления и редактирования информационной модели объекта строительства с помощью прикладного программного обеспечения с использованием современных проектно-вычислительных комплексов

Аннотация дисциплины «Прикладная математика»

Дисциплина Б1.О.ДВ.01.07 «Прикладная математика» является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 1 семестре и завершается зачетом. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц/ 108 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции - 9 час., практики - 36 час., лабораторные работы – не предусмотрены, самостоятельная работа - 63 час.

Язык реализации – русский.

Целью дисциплины «Прикладная математика» является: формирование общекультурных и общепрофессиональных компетенций, определяющих готовность и способность магистра к использованию знаний в области прикладных математических задач при решении практических задач в рамках производственной, проектной и научно-исследовательской профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

– Формирование навыков применения современных вычислительных средств на примере вычислительного пакета Mathcad Prime к решению прикладных задач математики, являющихся составной частью научных исследований и инженерных расчетов;

– Формирование навыков логического и алгоритмического мышления;

– Выработка навыков самостоятельного углубления и расширения математических знаний для решения прикладных инженерных задач.

– Для успешного освоения дисциплины «Прикладная математика» обучающиеся должны усвоить следующие дисциплины и разделы фундаментальных наук «Математика», «Физика», «Теория вероятностей и статистика», «Информатика».

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования	ОПК -1.1 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление
		ОПК -1.2 Составление математической модели,

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий
		ОПК -1.3 Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
Информационная культура	ОПК -2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК -2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
		ОПК -2.2 Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
		ОПК -2.3 Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Знает математические основы методов расчета и проектирования инженерных систем, зданий и сооружений
	Умеет использовать вычислительные методы прикладной математики при проектировании инженерных систем, зданий и сооружений
	Владеет способностью осваивать и применять новые системы компьютерной математики, компьютерного проектирования для эффективного решения профессиональных задач
ОПК -1.2 Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	Знает основы построения математических моделей, описывающих основные физические и механические процессы, выбор и обоснование граничных и начальных условий
	Умеет использовать знание построения математических моделей, описывающих основные физические и механические процессы, выбор и обоснование граничных и начальных условий в профессиональной деятельности
	Владеет способностью применять вычислительные пакеты для компьютерного моделирования прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК -1.3 Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные методы, позволяющие провести адекватное компьютерное моделирование прикладных задач профессиональной деятельности
	Умеет применять вычислительные системы для оценки адекватности результатов математического моделирования прикладных задач профессиональной деятельности
	Владеет способностью осваивать современные системы компьютерного моделирования и разрабатывать математические модели с целью адекватного решения задач профессиональной деятельности
ОПК -2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Знает основы сбора и систематизации научно-технической информации, необходимой для постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации
	Умеет использовать вычислительные системы для анализа научно-технических данных, получаемых при проведении проектно- изыскательских работ, эксплуатации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.
	Владеет способностью осваивать и эффективно использовать современные системы анализа научно-технических данных, получаемых при проведении проектно- изыскательских работ, эксплуатации объектов строительства.
ОПК -2.2 Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Знает основы статистической оценки достоверности научно-технической информации об объектах в области профессиональной деятельности
	Умеет использовать вычислительные пакеты для статистической оценки достоверности научно-технической информации об объектах в области профессиональной деятельности
	Владеет способностью осваивать и эффективно использовать современные системы анализа статистической оценки достоверности научно-технической информации об объектах в области профессиональной деятельности
ОПК -2.3 Оценка достоверности научно- технической информации о рассматриваемом объекте	Знает основы статистической оценки достоверности научно-технической информации об объектах в области профессиональной деятельности
	Умеет использовать вычислительные пакеты для статистической оценки достоверности научно-технической информации об объектах в области профессиональной деятельности
	Владеет способностью осваивать и эффективно использовать современные системы анализа статистической оценки достоверности научно-технической информации об объектах в области профессиональной деятельности

Аннотация дисциплины «Математическое моделирование»

Дисциплина Б1.В.10 «Математическое моделирование» является дисциплиной части, формируемая участниками образовательных отношений, изучается в 3 семестре и завершается экзаменом. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц/ 108 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции - не предусмотрены, практики - 36 час., лабораторные работы – не предусмотрены, самостоятельная работа - 45 час.

Язык реализации – русский.

Целью изучения дисциплины «Математическое моделирование» является изучение общих принципов построения математических моделей механических, физических, тепловых процессов, методов получения и сравнительного анализа моделей различной степени приближения, выбор наилучшей модели в зависимости от ее назначения.

Задачи дисциплины:

- Формирование общекультурных и общепрофессиональных компетенций, определяющих готовность и способность магистра к использованию знаний в области математического моделирования при решении практических задач в рамках производственной, проектной и научно-исследовательской профессиональной деятельности;
- Освоение обучающимися принципами и методологией построения математических моделей тепловых и гидравлических процессов, теплотехнических объектов, способами упрощения моделей и анализа влияния допущений на точность модели;
- Приобретение практических навыков применения аналитических и численных методов в процессе валидации и верификации математических моделей тепловых и гидравлических процессов;

- Выработка навыков самостоятельного углубления и расширения математических знаний и навыков математического моделирования в области прикладных инженерных задач.

- Ознакомление с новейшими достижениями и тенденциями в области математического моделирования.

- Для успешного освоения дисциплины «Математическое моделирование» обучающиеся должны усвоить следующие дисциплины и разделы фундаментальных наук «Математика», «Физика», «Теория вероятностей и статистика», «Информатика», «Прикладная математика».

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: проектный	ПК-3 Способен организовать работу и участвовать в процессе создания, использования и сопровождения информационной модели объекта капитального строительства	ПК-3.1 Определение требований к среде общих данных информационной модели. Организация среды общих данных проекта информационного моделирования
Тип задач профессиональной деятельности: проект ный	ПК-4 Способен проектировать сооружения различного назначения и их конструктивные элементы с применением специальных программно-вычислительных комплексов	ПК-4.1 Моделирование и расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства
		ПК-4.3 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Определение требований к среде общих данных информационной модели. Организация среды общих данных проекта информационного моделирования	Знает основы требований к среде общих данных информационной модели, к организации среды общих данных проекта информационного моделирования
	Умеет использовать вычислительные пакеты для организации среды общих данных проекта информационного моделирования при проектировании инженерных систем, зданий и сооружений
	Владеет способностью осваивать и применять новые компьютерные системы для организации среды общих данных проекта информационного моделирования при проектировании инженерных систем, зданий и сооружений
ПК-4.1 Моделирование и расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства	Знает основы построения математических моделей, описывающих расчётный анализ конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства
	Умеет использовать знание систем компьютерного моделирования для проведения расчётного анализа конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства
	Владеет способностью осваивать и эффективно применять системы компьютерного моделирования для расчётного анализа конструкций для проектных целей и обоснования надёжности и безопасности объектов капитального строительства
ПК-4.3 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования	Знает основные методы, позволяющие провести автоматизация решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования
	Умеет применять вычислительные системы для автоматизации решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования
	Владеет способностью осваивать современные системы и разрабатывать способы автоматизация решения задач формирования, анализа и передачи данных об объекте капитального строительства средствами информационного моделирования

**Аннотация дисциплины
«Технико-экономическое обоснование проектных решений»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц/108 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 18, практики 18 лабораторные работы 0, самостоятельная работа 72, Дисциплина реализуется в 3 семестре. Форма контроля зачет

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

- формирование базовых знаний экономических основ функционирования инвестиционно-строительного цикла информационной модели технического объекта;
- изучение процессов и проблем экономической оценки проектных решений.

Задачи:

- формирования навыков взаимоувязывания технических и инвестиционно-экономических параметров объектов при создания информационной модели зданий;
- обучить методам технико-экономической оценки проектных решений в рамках информационного моделирования зданий и сооружений.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Информационное моделирование зданий	ПК-2 Способен проводить изыскания с целью определения исходных данных для моделирования, расчетного	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	обоснования, проектирования и мониторинга объектов; формализовывать решение задачи информационного моделирования	ПК-2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности
		ПК-2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	знать необходимый перечень нормативной документации для моделирования зданий и сооружений; требования по проектированию объектов при разработке и принятии объёмно-планировочных и конструктивных решений
	уметь пользоваться нормативной и справочной литературой;
	владеть навыками использования информации в процессе теоретического и практического обучения, формирования информационной модели здания;
ПК-2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности	знать закономерности функционирования современной экономической системы на микро и макроуровнях
	уметь собирать, обобщать и анализировать необходимую информацию, в том числе о результатах новейших исследований отечественных и зарубежных специалистов по технико-экономическим проблемам, для решения конкретных теоретических и практических задач в проектировании
	владеть навыками разрабатывать архитектурные проекты согласно технико-экономическим требованиям
ПК-2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели	знать специфику разработки проектно-технологической документации, влияние на принятие проектно-технологических решений данных архитектурно-конструктивного проектирования
	уметь взаимно согласовывать архитектурно-конструктивные и организационно-технологические решения
	владеть способностью выбирать рациональные схемы информационных моделей при территориальной планировке

Аннотация дисциплины
«Организация проектно-исследовательской деятельности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц/108 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 18, практики 18 лабораторные работы 0, самостоятельная работа 72. Дисциплина реализуется в 1 семестре. Форма контроля зачет

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: усвоение студентами методов организации проектирования и исследовательской деятельности на стадии разработки проектной и рабочей документации, приобретению, расширению и углублению навыков принятия технически, технологически и экономически обоснованных решений по организации проектной деятельности, формирования знаний и навыков на проблемы управления проектированием с использованием информационных компьютерных технологий.

Задачи:

- усвоение основных форм и структуры управления проектно-исследовательской деятельностью;
- получение знаний о порядке подготовки и составе проектной документации для строительства, реконструкции и капитального ремонта промышленных и гражданских, зданий и сооружений;
- формирование навыков оформления проектных материалов для обеспечения строительства зданий и сооружений в текстовой, графической формах и в форме информационной модели.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Работа с документацией	ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК -4.1 Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации
		ОПК -4.2 Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами
		ОПК -4.3 Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям
Проектно-изыскательские работы	ОПК -5 Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК -5.1 Подготовка заданий для разработки проектной документации
		ОПК -5.2 Постановка и распределение задач исполнителям работ по техническому проектированию, контроль выполнения заданий
		ОПК -5.3 Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК -4.1 Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации	Знает правила выполнения и оформления технической документации, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству
	Умеет применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству для анализа имеющейся информации по проектируемому объекту
	Владеет навыком определения объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований
ОПК -4.2 Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и	Знает требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами	Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)
	Владеет навыком подготовки исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)
ОПК -4.3 Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям	Знает процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации
	Умеет применять методики по контролю технического уровня принимаемых проектных, градостроительных и архитектурно-планировочных решений, экономичного расходования средств на проектно-изыскательские работы
	Владеет навыком контроля графика выполнения проектной, рабочей документации
ОПК -5.1 Подготовка заданий для разработки проектной документации	Знает требования к составу проектной, рабочей документации
	Умеет пользоваться профессиональными компьютерными программами для составления графиков выполнения проектных работ
	Владеет навыком подготовки и утверждения заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации объекта капитального строительства
ОПК -5.2 Постановка и распределение задач исполнителям работ по техническому проектированию, контроль выполнения заданий	Знает профессиональные компьютерные программы для составления графиков выполнения проектных работ
	Умеет соблюдать график выполнения проектной, рабочей документации
	Владеет навыком принятия окончательных решений по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)
ОПК -5.3 Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора	Знает нормы времени на разработку проектной, рабочей документации
	Умеет применять профессиональные компьютерные программные средства и имеющуюся информацию по проектируемому объекту для составления отчета по объекту проектирования
	Владеет сбором и проверкой проектной, рабочей документации от проектировщиков различных специальностей

Аннотация дисциплины «Современные проблемы науки и производства»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы/108 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 18, практики 18 лабораторные работы 0, самостоятельная работа 72, Дисциплина реализуется в 3 семестре. Форма контроля зачет

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

- ознакомление с закономерностями становления и развития научных знаний в области информационного моделирования зданий;
- изучение процессов и проблем, происходящих в сфере научных исследований и строительного проектирования при внедрении BIM-технологий.

Задачи:

- дать представление о месте и роли современных информационных технологий в образовательном, научном и производственном процессах строительного проектирования;
- способствовать развитию навыков эффективного внедрения и применения современных средств информационного моделирования в научно-исследовательскую и производственную деятельность.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Информационное моделирование зданий	ПК-5 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в сфере	ПК-5.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере технологий информационного моделирования

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	технологий информационного моделирования	ПК -5.2 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере технологий информационного моделирования
		ПК -5.3 Исследование математических моделей, описывающих поведение изучаемого объекта, обработка и систематизация результатов исследования
		ПК -5.4 Оформление и представление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере технологий информационного моделирования	знать основы компьютерной грамотности
	уметь пользоваться правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации
	владеть способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК -5.2 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере технологий информационного моделирования	знать систему хранения и обработки информации и различных данных компьютером
	уметь представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	владеть способностью использовать знания компьютерных программ и применять методы математического анализа и информационного моделирования
ПК -5.3 Исследование математических моделей, описывающих поведение изучаемого объекта, обработка и систематизация результатов исследования	знать основные правила работы информационных моделей зданий, сооружений, процессов
	уметь пользоваться компьютерным моделированием поставленных технических задач
	владеть методиками информационного моделирования и анализа строительных задач
ПК -5.4 Оформление и представление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	знать универсальные и специализированные системы информационного моделирования зданий
	уметь вести научно-технические исследования, проектирование деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	владеть навыками оформления и демонстрации работы моделей конструкций зданий и подтверждения правильности их решения с помощью специальных компьютерных программ

Аннотация дисциплины «Технологии виртуальной и дополненной реальности VR/AR»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётная единица/ 36 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 9 час., практики 18 час., лабораторные работы -, самостоятельная работа 9 час., Дисциплина реализуется во 2 семестре. Форма контроля – зачет.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

- подготовка высококвалифицированных кадров в передовых областях развития технологий строительного проектирования, способных решать прикладные задачи в области применения технических средств приложений для просмотра и редактирования трехмерных изображений, в том числе с применением VR/AR технологий, совместно с иными передовыми инструментами расчета и анализа проектных решений.

Задачи:

В результате прохождения данной программы слушатель будет:

- **иметь:**
 - знания в области существующего VR-оборудования, трендов развития VR-технологий;
 - понимание причин использования пространственного моделирования зданий и сооружений;
 - знания в области, существующего AR-оборудования и основных трендов его развития;
 - понимание о взаимодействии с моделями в среде дополненной реальности;
 - навык поиска задач, которые могут быть решены с помощью интеграции 3D-моделей в VR-среду.
- **уметь:**
 - создавать комплексные BIM-модели, состоящие из редактируемых объектов «семейств», в специальном программном обеспечении – Autodesk Revit;
 - создавать виртуальную среду, в которую может быть интегрирована BIM-модель;
 - взаимодействовать с интегрированной моделью в VR-среде;
 - осуществлять «защиту» проекта в VR-среде перед принимающими проект лицами.

• **владеть:**

- навыками основ использования программного комплекса Revit;
- навыками работы с приложениями VR-среды, куда осуществляется интеграция моделей зданий;
- навыками оценки и аргументации проектных решений в VR-среде;
- компетенциями по самостоятельной разработке комплексного BIM-проекта здания и последующей презентации в VR-среде;
- навыками просмотра 3D-моделей в AR-среде.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций: ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-1 Способен организовать процессы внедрения, поддержки и развития технологий информационного моделирования в организации	ПК-1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
		ПК-1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации
		ПК-1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-3 Способен организовать работу и участвовать в процессе создания, использования и сопровождения информационной модели объекта капитального строительства	ПК-3.1 Определение требований к среде общих данных информационной модели. Организация среды общих данных проекта информационного моделирования
		ПК-3.2 Разработка компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграция
		ПК-3.3 Проверка соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 - Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	Знает методы составления плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
	Умеет использовать методы составления плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
	Владеет Навыками составления плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
ПК-1.2 - Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации	Знает методику разработки документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации
	Умеет разрабатывать документы, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации
	Владеет навыками разработки документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-1.3 - Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий</p>	<p>Знает методы координации и контроля результатов разработки информационной модели строительного объекта, а также оценки эффективности и разработки корректирующих мероприятий</p>
	<p>Умеет применять методы координации и контроля результатов разработки информационной модели строительного объекта, а также оценки эффективности и разработки корректирующих мероприятий</p>
	<p>Владеет знаниями, необходимыми для координации и контроля результатов разработки информационной модели строительного объекта, а также оценки эффективности и разработки корректирующих мероприятий</p>
<p>ПК-3.1 - Определение требований к среде общих данных информационной модели. Организация среды общих данных проекта информационного моделирования</p>	<p>Знает требования к среде общих данных информационной модели, а также организацию среды общих данных проекта информационного моделирования</p>
	<p>Умеет формировать требования к среде общих данных информационной модели, а также организовывать среды общих данных проекта информационного моделирования</p>
	<p>Владеет навыками формирования требований к среде общих данных информационной модели, а также организации среды общих данных проекта информационного моделирования</p>
<p>ПК-3.2 - Разработка компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграция</p>	<p>Знает методику разработки компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграции</p>
	<p>Умеет разрабатывать компоненты информационной модели строительного объекта и интегрировать их в единое информационное пространство</p>
	<p>Владеет навыками разработки компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграции</p>
<p>ПК-3.3 - Проверка соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам</p>	<p>Знает методы проверки соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам</p>
	<p>Умеет определять критерии соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам</p>
	<p>Владеет навыками проверки соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам</p>

Аннотация дисциплины «Организация и управление производственной деятельностью»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы/108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

Язык реализации: русский

Цель:

Изучить особенности организации и управления производственной деятельностью.

Задачи:

- изучить основы управления проектом в строительстве;
- изучить основы планирования и контроль выполнения целевых показателей в строительстве;
- выработать способность анализировать требований нормативно-правовых актов в области охраны труда и пожарной безопасности строительной организации.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта
		УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для реализации проекта
		УК-2.3 Разработка и контроль и оценка эффективности плана реализации проекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта	Знает нормативные акты, устанавливающие требования к формулированию цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта
	Умеет осуществлять поиск нормативных актов, устанавливающих требования к формулированию цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта
	Владеет навыками поиска нормативных актов, устанавливающих требования к формулированию цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта в области строительства
УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для реализации проекта	Знает нормативные акты, устанавливающие требования к определению потребности в ресурсах для реализации проекта в области строительства
	Умеет осуществлять поиск нормативных актов, устанавливающих требования к определению потребности в ресурсах для реализации проекта в области строительства
	Владеет навыками поиска нормативных актов, устанавливающих требования к определению потребности в ресурсах для реализации проекта в области строительства
УК-2.3 Разработка и контроль и оценка эффективности плана реализации проекта	Знает нормативные акты, устанавливающие требования к разработке, контролю и оценке эффективности плана реализации проекта в области строительства
	Умеет осуществлять поиск нормативных актов, устанавливающих требования к разработке, контролю и оценке эффективности плана реализации проекта в области строительства
	Владеет навыками поиска нормативных актов, устанавливающих требования к разработке, контролю и оценке эффективности плана реализации проекта в области строительства

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организация и управление производством	ОПК-7 Способен управлять организацией, осуществляющей	ОПК-7.1 Контроль процесса выполнения подразделениями

	<p>деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность</p>	<p>установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений. Оценка эффективности деятельности организации</p>
		<p>ОПК-7.2 Составление планов деятельности строительной организации в соответствие с нормативно правовыми актами</p>
		<p>ОПК-7.3 Контроль функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-7.1 Контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений. Оценка эффективности деятельности организации</p>	<p>Знает методы контроля процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей в области строительства</p>
	<p>Умеет проводить анализ нормативных актов, устанавливающих требования к контролю процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей в области строительства</p>
	<p>Владеет навыками осуществления контроля процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей в области строительства</p>
<p>ОПК-7.2 Составление планов деятельности строительной</p>	<p>Знает нормативно-правовые акты, устанавливающие требования к составлению планов деятельности строительной организации</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
организации в соответствие с нормативно правовыми актами	Умеет анализировать требования нормативно-правовых актов к составлению планов деятельности строительной организации
	Владеет навыками анализа требований нормативно-правовых актов к составлению планов деятельности строительной организации
ОПК-7.3 Контроль функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве	Знает нормативно-правовые акты в области охраны труда и пожарной безопасности строительной организации
	Умеет анализировать требования нормативно-правовых актов в области охраны труда и пожарной безопасности строительной организации
	Владеет навыками анализа требований нормативно-правовых актов в области охраны труда и пожарной безопасности строительной организации