

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.В. Смирнов

17 » января 2025 г.

ПРОГРАММА

**Вступительного испытания для поступающих
на программу магистратуры «Цифровое управление объектами
капитального строительства»**

**Цифровые технологии при строительстве и эксплуатации
объектов капитального строительства**

Иркутск – 2025 г.

Тема 1. Архитектура

Основные понятия, термины и определения:

Базовые концептуальные положения, используемые в области архитектуры и строительства. Ключевые термины и определения, такие как здание, сооружение, конструкция, несущие элементы, фасад, этажность и другие важные аспекты, необходимые для понимания дальнейшего материала.

Классификация зданий и сооружений и общие требования к ним:

Анализ различных классификационных систем, применяемых к зданиям и сооружениям. Критерии классификации, включая назначение объектов (жилые, общественные, промышленные), конструктивные особенности (материалы стен, типы фундаментов), степень огнестойкости, сейсмостойкость и другие параметры. Общие требования нормативных документов, таких как СНиПы и ГОСТы, предъявляемые к различным категориям зданий и сооружений.

Нагрузки и воздействия на здания и сооружения:

Виды нагрузок и воздействий, которым подвергаются здания и сооружения в процессе эксплуатации. Постоянные нагрузки (вес конструкций, оборудования), временные нагрузки (снеговые, ветровые, эксплуатационные), особые виды воздействий, такие как землетрясения, взрывы, пожары.

Унификация, типизация и система модульной координации:

Принцип унификации, который заключается в использовании стандартных элементов и узлов в строительстве. Роль типизации в снижении затрат и ускорении процесса возведения зданий. Понятие системы модульной координации, которая позволяет обеспечить совместимость различных строительных компонентов и упрощает процесс проектирования и монтажа.

Технико-экономическая оценка проектных решений:

Методика оценки экономической целесообразности принимаемых проектных решений. Методы анализа затрат на строительство, эксплуатацию и обслуживание зданий, а также факторы, влияющие на выбор оптимальных технических решений. Вопросы энергосбережения и экологичности проектов.

Функциональные основы проектирования:

Принципы функционального проектирования, которое направлено на обеспечение удобства использования зданий и сооружений. Эргономика, безопасность, доступность, принципы организации пространства, обеспечивающие эффективное выполнение функций, заложенных в проекте.

Типология жилых, общественных и промышленных зданий:

Характеристика различных типов зданий в зависимости от их назначения и планировочных решений. Жилые здания - многоквартирные дома, коттеджи, таунхаусы и другие формы жилья. Общественные здания - школы, больницы, административные здания, торговые центры и т.д. Промышленные здания - заводские корпуса, склады, цеха и другие производственные объекты. Примеры планировок и специфические

требования к их проектированию и строительству.

Тема 2. Строительные конструкции зданий и сооружений.

Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы:

Общие сведения о строительных конструкциях:

- Основные понятия и определения
- Классификация строительных конструкций
- Материалы, применяемые в строительстве

Фундаменты и основания:

- Виды фундаментов (ленточные, столбчатые, свайные)
- Расчет и проектирование оснований
- Условия выбора типа фундамента

Несущие стены и перегородки:

- Конструкции наружных и внутренних стен
- Требования к прочности и теплоизоляции
- Современные материалы для стеновых конструкций

Колонны и балки:

- Роль колонн и балок в каркасных системах
- Типы балок (деревянные, металлические, железобетонные)
- Типы колонн

Плиты перекрытий и покрытий:

- Виды плит (монолитные, сборные, комбинированные)
- Особенности проектирования и монтажа
- Теплоизоляция и звукоизоляция перекрытий

Крыши и кровля:

- Элементы крыши (стропила, обрешетка, кровельное покрытие)
- Виды крыш (плоские, скатные)
- Гидроизоляция и утепление кровли

Лестницы и лифты:

- Виды лестниц (маршевые, винтовые)
- Лифтовые шахты и оборудование
- Безопасность и удобство эксплуатации

Окна и двери:

- Выбор оконных и дверных блоков
- Энергосберегающие технологии в остеклении
- Установка и герметизация проемов

Строительные конструкции зданий и сооружений, их общая классификация:

- по форме
- структуре
- линейности
- пространственности
- расположению

- материалу

Тема 3. Строительные материалы.

Свойства, характеристики и применение различных строительных материалов, используемых в современном строительстве. Применимость материалов для конкретных задач, их производство, технические характеристики, влияние на долговечность и надежность конструкций.

Общие сведения о строительных материалах:

- Понятие и классификация строительных материалов.
- Историческое развитие строительных технологий.
- Основные физические и механические свойства материалов.

Природные строительные материалы:

- Каменные материалы (гранит, мрамор, известняк).
- Глина и глиняные материалы (кирпичи, черепица).
- Песок и гравий.
- Древесина и её разновидности.

Искусственные строительные материалы:

- Бетон и железобетон.
- Кирпичные изделия.
- Металлические материалы (сталь, алюминий).
- Полимерные материалы (пластмассы, композиты).
- Стекланные материалы.

Теплоизоляционные и акустические материалы:

- Минеральная вата.
- Пенополистирол.
- Пробковые материалы.
- Акустические панели и мембраны.

Отделочные материалы:

- Штукатурка и шпаклевка.
- Краски и лаки.
- Обои и декоративные покрытия.
- Напольные покрытия (линолеум, паркет, ламинат).

Гидроизоляционные и антикоррозионные материалы:

- Битумные материалы.
- Полимерные мембраны.
- Антикоррозионные покрытия.

Экологические аспекты использования строительных материалов:

- Воздействие строительных материалов на окружающую среду.
- Альтернативные экологически чистые материалы.
- Утилизация и переработка строительных отходов.

Тема 4. Теплогазоснабжение и вентиляция.

Принципы работы систем отопления, газоснабжения и вентиляции в зданиях. Источники тепла и газа, распределение по помещениям, обеспечение требуемого температурно-влажностного режима внутри зданий.

Системы отопления:

- Источники теплоснабжения.
- Регулировка.
- Отопительные приборы и арматура.
- Основные элементы системы отопления.

Системы газоснабжения:

- Источники газоснабжения и распределение до конечных потребителей.
- Безопасность использования газового оборудования.
- Основные элементы системы газоснабжения.

Системы вентиляции:

- Назначение вентиляции.
- Основные элементы системы вентиляции.
- Типы вентиляции (естественная и механическая).

Экономия энергии и экология:

- Способы снижения затрат на отопление и газ.
- Уменьшение вредного воздействия на природу.

Тема 5. Водоснабжение и водоотведение

Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов:

Назначение и задачи систем водоснабжения и водоотведения:

- Обеспечение зданий питьевой водой надлежащего качества.
- Удаление бытовых и хозяйственных стоков.
- Поддержание санитарных условий и предотвращение загрязнения окружающей среды.

Составляющие системы водоснабжения:

- Водозаборные сооружения.
- Насосные станции.
- Водопроводы (магистральные, распределительные, вводы в здания).
- Очистные сооружения.
- Резервуары для хранения воды.

Составляющие системы водоотведения:

- Канализационные сети (наружные и внутренние).
- Коллекторы.
- Очистные сооружения.
- Выпускные устройства.

Интеграция с городскими и районными системами:

- Подключение к централизованным системам водоснабжения и канализации.
- Автономные системы для отдельных зданий и районов.

Общая классификация систем водоснабжения и водоотведения:

Системы водоснабжения:

- Централизованные.
- Локальные (автономные).
- Смешанные.

Системы водоотведения:

- Бытовая канализация.
- Ливневая канализация.
- Производственная канализация.

Оборудование, приборы и арматура на сетях водоснабжения и водоотведения:

- Насосы (назначение, типы, характеристики).
- Резервуары (назначение, типы, характеристики).
- Фильтры (назначение, типы, характеристики).
- Запорная арматура (назначение, типы, характеристики).
- Регулирующая арматура (назначение, типы, характеристики).
- Измерительное оборудование (назначение, типы, характеристики).
- Устройства для очистки сточных вод (назначение, типы, характеристики).
- Канализационные насосные станции (назначение, типы, характеристики).
- Системы управления и автоматизации (назначение, типы, характеристики).

Тема 6. Использование персонального компьютера для решения прикладных задач

Навыки работы с персональным компьютером (ПК) для эффективного решения разнообразных прикладных задач. Как компьютер может использоваться для автоматизации рутинных процессов, повышения производительности труда, обработки данных и принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности.

Основы работы с ПК:

- Устройство компьютера: аппаратное и программное обеспечение.
- Операционные система Windows.
- Файловая система и работа с файлами.
- Настройка и обслуживание ПК.

Офисные программы:

- Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).
- Создание и редактирование текстов, таблиц, презентаций.

Интернет и сетевые технологии:

- Браузеры и поиск информации в интернете.
- Электронная почта и мессенджеры.
- Социальные сети и профессиональные платформы.

Безопасность и защита данных:

- Антивирусные программы.
- Шифрование данных и пароли.
- Резервное копирование и восстановление данных.

Тема 7. Базовые понятия по технологии информационного моделирования.

Понятие технологии информационного моделирования, ее преимущества перед классическими методами проектирования.

Основные понятия и определения:

Информационная модель как цифровая репрезентация физического и функционального поведения реального объекта. Объекты, параметры, компоненты.

Преимущества использования BIM:

Повышение точности и согласованности: благодаря единой информационной модели, ошибки и несоответствия выявляются на ранних стадиях проекта.

Улучшенное сотрудничество: команды могут легко обмениваться информацией и работать над одним проектом одновременно.

Оптимизация затрат и сроков: возможность прогнозирования стоимости и временных рамок проекта на основе точной информации.

Поддержка жизненного цикла объекта: информационные модели могут использоваться на всех этапах — от проектирования до эксплуатации и демонтажа.

Инструменты и программное обеспечение:

- Программные продукты компании Аскон
- Программные продукты компании Нанософт разработка
- Программные продукты компании CSoft development
- Нанокad как платформа для специализированных вертикальных решений

Тема 8. Правовые и нормативные акты в строительстве

Правовые документы и нормативные акты, регулирующие сферу строительства в Российской Федерации. Ключевые законодательные документы, такие как Градостроительный кодекс РФ, государственные стандарты (ГОСТы) и строительные нормы и правила (СНиПы). Роль технического регламента и разрешений на строительство. Санкции, накладываемые на застройщика за несоблюдение законодательства, изменения в законодательстве, касающемся строительства. Экологические нормы и правилам охраны труда и техники безопасности на стройплощадке.

Тема 9. Экономика и финансы в строительстве

Экономические и финансовые аспекты в строительстве. Принципы составления сметы и расчета сметной стоимости строительства, основные статьи расходов, возникающие в ходе реализации проекта, а также методы бюджетирования и финансового планирования. Риски, способные повлиять

на финансовую составляющую проекта, и способы управления этими рисками. Контроль за выполнением бюджета на этапе строительства, оценка финансовой эффективности проекта и применение различных финансовых инструментов для финансирования строительства.

Тема 10. Коммуникации и взаимодействие в проектах

Методы и стратегии, направленные на улучшение коммуникаций и взаимодействия между всеми участниками строительных проектов. Основные коммуникационные стратегии, применяемые в строительстве, и способы налаживания эффективного обмена информацией между заказчиками, подрядчиками и другими заинтересованными сторонами. Разрешение конфликтных ситуаций, возникающих в процессе строительства, и методы их устранения. Координация действий различных участников проекта.

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Водоснабжение и водоотведение жилой застройки [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 - "Строительство" / Т. Г. Федоровская [и др.]. - Москва : АСВ, 2017. - 143 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 141 (8 назв.). - ISBN 978-5-93093-976-7.
2. Кузин, Н. Я. Управление технической эксплуатацией зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 "Строительство" (квалификация (степень) "бакалавр") / Н. Я. Кузин, В. Н. Мищенко, С. А. Мищенко. - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва : Инфра-М, 2017. - 155 с.
3. Маклакова, Т.Г. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий [Текст] : учеб.для вузов / Т. Г. Маклакова. - М. : Архитектура-С, 2010 - . - (Специальность "Архитектура" / редкол.: А. П. Кудрявцев (гл. ред.) [и др.]). - Т. 1 : Жилые здания. - 2010. - 327 с. - ISBN 978-5-9647-0178-1.
4. Марченко М.Н., Дерябина Е.М. Правоведение: учебник. – М.: Проспект, 2017. – 640 с.
5. Орлов, Е. В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебное пособие / Е. В. Орлов. - Москва : Изд-во АСВ, 2020. - 218 с. - Библиогр.: с. 214-216 (45 назв.). - ISBN 978-5-4323-0113-0.
6. Основы архитектуры и строительных конструкций [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / под общ. ред. А. К. Соловьева ; [К. О. Ларионова [и др.]. - Москва : Юрайт, 2015. - 458 с. : ил., табл. + [16] л. цв. ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-9916-3183-9

7. Отопление [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция") / Л. М. Махов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : АСВ, 2015. - 394 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 394 (13 назв.). - ISBN 978-5-93093-961-3
8. Плешивцев А.А. Основы архитектуры и строительные конструкции [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Плешивцев ; Московский государственный строительный университет. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2015 – 105 с. — ISBN 978-5-7264-1030-2. (дата обращения: 22.06.2021)
9. Романько И.Е. Теория управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.Е. Романько— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 190 с.
10. Семенов, В. С. Неорганические вяжущие вещества [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Семенов, Н. А. Сканави, Б. А. Ефимов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с.
11. Строительное материаловедение [Текст] : учебное пособие / И. А. Рыбьев. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 701 с.
12. Строительные материалы [Текст] : учебник для вузов / К. Н. Попов, М. Б. Каддо. - Москва : Студент, 2012. - 440 с.
13. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учебник для вузов / В. Г. Микульский [и др.] ; под общ. ред. В. Г. Микульского, Г. П. Сахарова. - [5-е изд., доп. и перераб.]. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 519 с.
14. Талапов В.В. «Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий». – ДМК-Пресс, 2015 – 410 с.
15. Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учебник для студентов обучающихся по направлению "Строительство" / [Е. М. Авдолимов [и др.]. - 2-е изд., перераб. - Москва : Академия, 2013. - 395 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Строительство). - Библиогр.: с. 396-397 (38 назв.). - ISBN 978-5-7695-9305-5
16. Техническая эксплуатация, содержание и обследование объектов недвижимости [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 109 с.

Дополнительная литература:

1. Архитектурные конструкции и теория конструирования: малоэтажные жилые здания : учебное пособие / Е.В. Сысоева, С.И. Трушин, В.П. Коновалов, Е.Н. Кузнецова. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 280 с. — (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-014471-9. (дата обращения: 22.06.2021).

2. Вентиляция [Текст] : учеб. для вузов / П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 631 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 624-626 (66 назв.). - ISBN 978-5-93093-436-3
3. Волков А.А. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Волков, В.И. Теличенко, М.Е. Лейбман. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 492 с.
4. Дворкин, Л. И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс] / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 832 с.
5. Матюшенко, Е. Н. Водоснабжение и водоотведение жилого здания : учебное пособие / Е. Н. Матюшенко, Т. А. Купницкая, А. В. Кругликова. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2020. — 77 с. — ISBN 978-5-7795-0911-4.