Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

« Крымский федеральный унивреситет имени В.И.Вернадского»

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания по специальной дисциплине для поступления по

образовательным программам высшего образования - программам подготовки

научно-педагогических кадров в аспирантуре

группа научных специальностей

**Строительство и архитектура:**

2.1.2 Основания и фундаменты, подземные сооружения

2.1.3 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

2.1.5 Строительные материалы и изделия

2.1.7 Технология и организация строительства

2.1.10 Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства

2.1.12 Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности

2.1.13 Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов

2.1.14 Управление жизненным циклом объектов строительства

Разработчики программы: Дьяков И.М., кандидат технических наук, заведующий кафедрой геотехники и конструктивных элементов зданий; Дьяков А.И., кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры геотехники и конструктивных элементов зданий; Зайцев О.Н., заведующий кафедрой инженерные системы в строительстве, д.т.н., профессор; Цопа Н.В., зав. кафедрой технологии, организации и управления строительством, д.э.н., профессор, Акимов С.Ф., к.т.н., доцент кафедры технологии, организации и управления строительством; Малахова В.В., доцент кафедры технологии, организации и управления строительством к.э.н., Акимова Э.Ш., к.э.н., доцент кафедры технологии, организации и управления строительством; Ветрова Н.М. д.т.н., профессор, профессор кафедры природообустройства и водопользования, Пашенцев А.И. д.э.н. профессор, заведующий кафедрой природообустройства и водопользования, Иваненко Т.А., к.т.н., доцент кафедры природообустройства и водопользования

**СОДЕРЖАНИЕ**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА………………………………………….……..… 4

Общие положения ……………………………………………………………….… 4

Критериии оценивания …………………………………………………….……… 4

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ……….… 5

2.1.2 ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ….... 5

2.1.3 ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ ………………………..……. 7

2.1.5 СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ……………….………….. 8

2.1.7 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА …………..…… 13

2.1.10 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА ………………………………….……………….. 18

2.1.14 УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ……………………………………………………………….. 21

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ………………………………. 27

1**. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Общие положения**

В аспирантуру на конкурсной основе принимаются лица, имеющие высшее образование не ниже специалитета или магистратуры и достижения в научной работе.

Обучение по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре осуществляется в очной форме обучения.

Срок получения образования по программе подготовки научно- педагогических кадров в аспирантуре в очной форме обучения составляет 4 года;

Целью вступительных испытаний в аспирантуру является определение уровня подготовленности поступающего к выполнению научно-исследовательской деятельности.

Программа вступительного экзамена направлена на проверку знаний абитуриентов по основным вопросам строительства и архитектуры.

Экзамен проводится в устой форме.

**Критерии оценивания**

В экзаменационном билете – четыре вопроса. По каждому вопросу можно получить от 0 до 100 баллов. Итоговая оценка по экзамену выставляется в баллах как средняя арифметическая из трех оценок по трем вопросам в баллах.

80-100 баллов – полный, исчерпывающий ответ на вопрос, отличное владение терминологией, последовательное и логичное изложение;

60-79 баллов – в основном освещены все аспекты по данному вопросу, но допускаются мелкие недочеты и неточности, в том числе в терминологии, логика изложения соблюдена;

50-59 баллов – основные положения по данному вопросу не раскрыты, ответ фрагментарен, имеются ошибки в определении и терминологии, отсутствует или плохо организована логика ответа;

0 - 49 баллов – базовые понятия по данному вопросу отсутствуют, нет логики в изложении, специальная терминология не используется.

**2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

**2.1.2 ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

**Тема 1. Механика грунтов**

Состав, строение и состояние грунтов. Физические характеристики, классификация грунтов, строение оснований. Механические свойства грунтов. Основные закономерности механики грунтов. Постановка задач в механике грунтов.

Особенности деформирования грунтов. Основные расчетные модели грунтов. Прочность грунтов. Методы определения характеристик деформируемости и прочности грунтов.

Определений напряжений в массивах грунтов. Теория предельного равновесия грунтов и ее приложения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Критические нагрузки на грунты основания. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований. Устойчивость откосов и склонов

Деформации грунтов и расчет осадок оснований сооружений. Практические методы расчета конечных деформаций оснований фундаментов. Расчет осадок фундаментов и их изменения во времени. Расчет осадок фундаментов методами линейной и нелинейной механики грунтов.

Использование механики грунтов при инженерно-геологических исследованиях. Реологические процессы в грунтах и их учет при прогнозе изменения осадок во времени. Влияние динамических и вибрационных воздействий на свойства грунтов.

**Тема 2. Основания, фундаменты, подземные сооружения**

Принципы проектирования оснований и фундаментов. Определяющие факторы при проектировании оснований и фундаментов. Оценка взаимодействия сооружений и оснований. Принципы расчета оснований по предельным состояниям. Мероприятия по уменьшению деформаций оснований и их влияние на сооружения.

Фундаменты на естественном основании (конструкции и расчет). Основные положения проектирования гибких фундаментов. Свайные фундаменты (классификация свай и свайных фундаментов). Взаимодействие свай с окружающим грунтом. Методы расчета несущей способности свай на действие вертикальных нагрузок. Расчет несущей способности свай при действии горизонтальных нагрузок Расчет и проектирование свайных фундаментов. Фундаменты типа «стена в грунте».

Инженерные методы преобразования строительных свойств оснований. Конструктивные методы улучшения работы грунтов в основаниях сооружений. Поверхностное и глубинное уплотнение грунтов и искусственных оснований. Закрепление грунтов.

Опускные колодцы. Тонкостенные оболочки и буровые опоры Фундаменты в вытрамбованных котлованах. Анкеры в грунте.

Проектирование оснований и фундаментов реконструируемых зданий. Особенности строительства в условиях реконструкции и стесненной застройки. Возведение фундаментов вблизи существующих зданий.

Оптимизация освоения присоединяемых территорий с позиций фундаментостроения.

Основные положения автоматизированного расчета и проектирования фундаментов сооружений.

Вертикальное и горизонтальное давление грунта на подземные сооружения. Давление подземных вод. Расчет подземных сооружений на прочность и на всплытие. Расчет глубоких фундаментов на действие горизонтальных сил и моментов с учетом заделки в грунт. Гидроизоляция подземных сооружений: наружная и внутренняя. Гидроизоляционные материалы.

**Тема 3. Фундаментостроение в сложных условиях**

Современные геологические процессы, осложняющие освоение территорий под строительство. Особенности выполнения инженерно-геологических работ на территориях развития геологических процессов. Задачи инженерной подготовки под основание. Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на набухающих грунтах. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на просадочных грунтах. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на водонасыщенных биогенных грунтах и илах. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на элювиальных грунтах. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на засоленных грунтах. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на насыпных грунтах. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на подрабатываемых территориях. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых в сейсмических районах. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на закарстованных территориях. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на пучинистых грунтах. Особенности проектирования оснований опор воздушных линий электропередачи. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на намывных грунтах. Особенности производства работ возведении фундаментов на уплотняемых застройкой территориях. Проектирование фундаментов под машины с динамическими нагрузками.

Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Противооползневые и противообвальные сооружения и мероприятия. Противоселевые сооружения и мероприятия. Противолавинные сооружения и мероприятия. Сооружения и мероприятия для защиты берегов морей, водохранилищ, озер и рек. Сооружения и мероприятия для защиты от затопления и подтопления. Эколого-геологические обоснования, применяемых технических решений и мероприятия по инженерной подготовке территорий. Биопозитивные берегоукрепительные сооружения.

**2.1.3 ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ**

**Тема 1. Вентиляция**

Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции. Основные факторы, которые влияют на организм человека. Диаграмма Мольера. Основные параметры внутреннего воздуха. Оптимальные и допустим параметры микроклимата. Классификация систем вентиляции. Основные принципы конструирования систем вентиляции. Приточная и вытяжная вентиляция. Механические и естественные системы вентиляции. Оптимизация, совершенствование и повышение надежности систем вентиляции. Расчет количества вредных веществ, теплопоступлений, тепло потерь и влагопоступлений в помещение. Расчет мощности систем вентиляции и величины требуемого воздухообмена. Уравнения воздушного баланса. Аэродинамика помещений. Расчет вентиляционных систем. Аварийная вентиляция. Особенности подбора и расчета. Противодымная вентиляция. Основы расчета. Пыле и газо улавливающее оборудования. Классификация и основные методы расчета. Классификация воздушно-тепловых завес. Существующие методы расчета воздушно-тепловых завес.

**Тема 2. Кондиционирование воздуха**

Классификация систем кондиционирования. Особенности современных систем. Выбор расчетных параметров воздуха. Основные процессы в системах кондиционирования. I-d диаграмма и процессы в системах кондиционирования, прямоточная схема, схемы с 1 и 2 рециркуляции воздуха. Основные типы холодогенераторов. Компрессионные и абсорционые системы. Типы хладагентов. Экологичность хладоагентов. Теплофизические свойства хладоагентов. Основные методы подбора оборудования и расчета систем кондиционирования. Оптимизация, совершенствование и повышение надежности систем кондиционирования. Использование альтернативных источников холодо- и теплоснабжения в системах кондиционирования.

**Тема 3. Теплоснабжение**

Климатические показатели и классификация потребителей тепловой энергии. Расчет количества тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды. Основные схемы тепловых сетей. Основные режимы тепловых сетей. Пьезометрический график. Расчет расхода теплоносителя. Гидравлический расчет тепловых сетей. Тепловой расчет трубопроводов. Основные способы прокладки тепловых сетей. Оборудование тепловых сетей. Гидро- и теплоизоляция труб. Защита труб от коррозии. График температуры и расхода воды на отопление. Основные схемы присоединения тепловых сетей к домам. Подбор оборудования для тепловых пунктов. Экономия энергии путем утилизации и использования альтернативных источников теплоты.

**Тема 4. Газоснабжение**

Классификация систем газоснабжения. Обработка газа в магистральных трубопроводах. Расчет расхода газа потребителями. Гидравлический расчет систем газоснабжения. Расчетные режимы работы систем газоснабжения. Основное оборудование газораспределительных станций и пунктов. Шкафные газораспределительные пункты. Защита газопроводов от коррозии. Безопасность эксплуатации газовых сетей различного давления.

**Тема 5. Отопление**

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций, расчет требуемого количества тепла, мощности систем отопления. Классификация систем отопления. Гидравлические особенности современных систем отопления. Основные методы гидравлического расчета систем отопления. Основные принципы регулирования систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов. Использование альтернативных источников теплоты в системах отопления. Тепловой насос. Классификация тепловых насосов, расчет, подбор основного оборудования.

**Тема 6. Теплогенерирующие установки**

Современные теплогенерирующих установки. Классификация тепло генераторов. Тепловой расчет теплогенераторов. Конструктивный расчет. Расчет коэффициента полезного действия ТГУ. Гидравлические особенности водотрубных и жаротрубных ТГУ. Парогенераторы. Аэродинамический тракт ТГУ. Основное оборудование ТГУ. Топливное хозяйство. Основные схемы водоподготовки. Использование альтернативных источников в ТГУ. Расчет котельных устройств. Основные методы расчета и интенсификации тепломассообмена в одно- и многофазных средах, в тепловых и гидродинамических процессах, в установках для производства и использования тепловой энергии, технологических устройствах и аппаратах.

**2.1.5 СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ**

**Тема 1. Основные свойства строительных материалов**

Общие сведения. Стандартизация свойств. Связь состава, структуры и свойств.

Физические свойства. Параметры состояния. Гидрофизические свойства. Теплофизические свойства. Радиационная стойкость и защитные свойства.

Механические свойства. Деформативные свойства. Прочность. Влияние строения материала на его прочность. Механическое разрушение, работа разрушения. Усталостная прочность и долговечность материалов. Твердость, истираемость и износ. Реологические модели. Надежность строительных материалов.

Принцип температурно-временной суперпозиции в описании прочностных и деформативных свойств материалов.

Физико-химическая механика материалов.

Реология материалов. Реологические модели вязких, вязкоупругих, высокоэластичных, упругих материалов.

**Тема 2. Природные каменные материалы**

Общие сведения. Магматические горные породы. Главные породообразующие минералы. Глубинные (интрузивные) и магматические горные породы. Излившиеся (эффузивные) горные породы. Физико-химические свойства, коррозия, долговечность.

Осадочные горные породы. Общая характеристика. Главные породообразующие минералы. Обломочные породы. Хемогенные породы. Органогенные породы. Физико-химические и механические свойства, коррозия, долговечность.

Метаморфические горные породы. Общая характеристика. Главные породообразующие минералы. Основные разновидности метаморфических горных пород. Физико-химические и механические свойства, коррозия, долговечность.

Получение и обработка природных каменных материалов, активаторы обработки каменных материалов.

Характеристики качества строительного камня. Номенклатура каменных строительных материалов.

Виды природных каменных материалов и их применение. Грубообработанные каменные материалы. Блоки и камни. Камни и плиты для облицовки. Камни для гидротехнических сооружений. Дорожные каменные материалы. Каменные кислотоупорные изделия. Предохранение каменных материалов от разрушений.

**Тема 3. Строительная керамика**

Общие сведения. Сырьевые материалы. Глинистые материалы. Отощающие материалы. Порообразующие и пластифицирующие добавки. Плавни, глазури и ангобы.

Свойства глин как сырья для керамических изделий. Переход структуры глины при обжиге. Спекаемость.

Общая схема производства керамических изделий. Обработка глиняной массы. Формование. Сушка сырца. Обжиг изделий.

Свойства керамических изделий.

Стеновые керамические изделия. Керамический кирпич. Эффективные стеновые керамические изделия. Сборные изделия из кирпича и керамических камней.

Керамические изделия для наружной и внутренней облицовки зданий. Керамические изделия для облицовки фасадов. Плитки для внутренней облицовки стен. Плитки для полов.

Керамические изделия специального назначения. Кровельные керамические изделия. Дренажные и канализационные трубы. Санитарно-технические изделия. Кислотоупорные керамические изделия. Дорожный кирпич. Огнеупорные изделия.

**Тема 4. Стекло, ситаллы и плавленые каменные изделия**

Общие сведения. Структура и свойства стекла. Стеклование как структурный переход, кинетика стеклования.

Сырье и технологические режимы получения стекла.

Виды стекла. Листовое стекло. Облицовочное стекло. Изделия и конструкции из стекла.

Свойства ситаллов и изделий из них. Сырье и технология производства ситаллов.

Понятие о получении плавленых каменных изделий.

Пеностекло. Сырье, технология получения, свойства.

**Тема 5. Неорганические вяжущие вещества**

Общие сведения. Вяжущие вещества на основе окислов CaO – SiO2 – Al2O3 – Fe2O3.

Воздушная известь. Сырье, технология производства, режимы обжига. Молотая негашеная известь. Виды и применение молотой негашеной извести. Гашение извести. Свойства гашеной извести. Известково-шлаковые и известково-пуццолановые вяжущие. Безотходное производство воздушной извести.

Гидравлическая известь и романцемент. Сырье, технология получения, свойства.

Портландцемент. Общая характеристика портландцемента. Сырье, технология получения цементного клинкера. Регулирование свойств цемента добавками в клинкер. Теория твердения. Формирование структуры и свойств цементного теста.

Структура и свойства цементного камня. Долговечность цементного камня.

Характеристики состава и свойств портландцемента.

Специальные виды цемента. Быстротвердеющий и особобыстротвердеющий высокопрочный портландцементы. Сульфатостойкие портландцементы. Портландцементы с органическими добавками. Портландцемент с минеральными добавками. Белый и цветные портландцементы. Тампонажный портландцемент. Глиноземистый цемент. Расширяющиеся и безусадочные цементы.

Гипсовые и другие вяжущие вещества. Виды гипсовых вяжущих веществ. Сырье, технология получения гипсовых вяжущих. Твердение, свойства и применение гипсовых вяжущих веществ. Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие.

Магнезиальные вяжущие вещества. Жидкое стекло и кислотоупорный кварцевый цемент. Вяжущие вещества автоклавного твердения.

Строительные материалы на основе силикатнатриевых композиций. Составляющие компоненты, технология получения, свойства, применение.

**Тема 6. Бетоны**

Основные понятия о бетонах. Общие сведения. Классификация бетонов. Основные требования к бетонам.

Материалы для бетона. Выбор цемента для бетона. Заполнители для бетона. Добавки к бетонам. Вода для приготовления бетонной смеси.

Свойства бетонной смеси и структурообразование бетона. Бетонная смесь. Структурообразование и твердение бетона.

Свойства тяжелого бетона. Прочность бетона. Деформативные свойства бетона. Плотность и непроницаемость, антикоррозионная стойкость, морозостойкость.

Определение состава бетона.

Особые виды бетона. Высокопрочный бетон. Быстротвердеющий бетон. Бетон для дорожных и аэродромных покрытий. Мелкозернистый бетон. Особо тяжелые и гидротехнические бетоны. Литые бетонные смеси и бетоны.

Полимербетоны. Составы, свойства, применение.

Легкие бетоны. Бетон на пористых заполнителях. Подбор состава легких бетонов, технологические свойства легкобетонных смесей и физико-механические свойства легких бетонов. Крупнопористый бетон.

Гипсобетон. Состав, технология получения, свойства. Изделия из гипсобетона.

Ячеистый бетон. Состав, технология получения, свойства. Применение.

Пенобетон. Состав, свойства, технология получения, применение.

Арболит. Состав, свойства, технология получения, применение.

**Тема 7. Технология бетона**

Основы технологии приготовления бетонной смеси. Транспортирование и укладка бетонной смеси. Бетонирование монолитных конструкций. Контроль качества бетонной смеси и бетона. Пути экономии цемента и улучшения качества бетона.

Применение бетона в зимних условиях. Твердение бетона при различных температурах. Основные требования к бетону и бетонированию в зимних условиях.

Полимербетоны, бетонополимеры. Состав, свойства, применение.

**Тема 8. Сборные железобетонные изделия и конструкции**

Основные сведения. Железобетонные изделия и их классификация. Арматура и ее назначение. Железобетонные изделия различного назначения.

Изготовление сборных железобетонных изделий. Основные схемы производства. Формование изделий. Твердение изделий. Управление качеством сборного железобетона.

**Тема 9. Силикатные изделия автоклавного твердения**

Основы автоклавной технологии производства силикатных изделий.

Силикатный кирпич. Состав, технология получения изделий, свойства.

Силикатные бетоны. Плотные силикатные бетоны. Ячеистые силикатные бетоны. Составы, технология получения, свойства.

**Тема 10. Строительные растворы**

Общие сведения. Материалы для строительных растворов и их изготовление, подбор состава строительных растворов различного назначения

Свойства строительных растворов. Виды строительных растворов.

**Тема 11. Металлические материалы и изделия**

Строение металлов. Общие сведения. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Строение железоуглеродистых сплавов.

Производство чугуна и стали. Производство чугуна. Производство стали.

Упрочнение стали. Термическая обработка стали. Структурно-механические свойства металлов в процессе их деформации.

Основные виды металлов, применяемых в строительстве. Углеродистые и легированные стали. Чугуны. Цветные металлы и сплавы.

Обработка и сварка металлов. Обработка металлов давлением. Сварка металлов.

Защита металлов от коррозии. Виды коррозии.

**Тема 12. Древесные материалы и изделия**

Общие сведения. Строение древесины. Макроструктура и микроструктура древесины.

Основные древесные породы. Хвойные породы. Лиственные породы.

Свойства древесины. Физические и механические свойства древесины.

Пороки древесины. Сучки и трещины. Пороки формы ствола. Пороки строения древесины. Окраска и грибные поражения древесины, прочие пороки.

Долговечность древесины и способы ее повышения. Физическая и химическая стойкость древесины. Причины гниения древесины и способы ее защиты. Защита древесины от возгорания.

Сушка древесины, естественная и Искусственная сушка.

Лесоматериалы и изделия из древесины. Лесоматериалы. Полуфабрикаты и изделия из древесины. Фанера и кровельные материалы. Сборные дома и клееные деревянные конструкции.

**Тема 13. Теплоизоляционные материалы и изделия**

Общие сведения. Строение и свойства теплоизоляционных материалов. Строение и теплофизические свойства. Теплотехнические и физико-механические свойства.

Неорганические теплоизоляционные материалы и изделия. Составы, технология получения, свойства. Неорганические рыхлые теплоизоляционные материалы.

Органические теплоизоляционные материалы и изделия. Изделия на основе древесного волокна. Теплоизоляционные полимерные материалы. Составы, технология производства, свойства, применение.

**Тема 14. Акустические материалы**

Общие сведения. Звукопоглощающие материалы и изделия. Свойства звукопогло-

щающих материалов и изделий. Виды звукопоглощающих материалов и изделий.

**Тема 15. Органические вяжущие вещества и материалы на их основе**

Общие сведения. Битумные вяжущие вещества. Состав и строение битумов. Свойства битумов.

Дегтевые вяжущие вещества. Состав дегтей и пека. Свойства дегтей и пека.

Материалы на основе битумов и дегтей. Кровельные и гидроизоляционные материалы. Мастики. Эмульсии и пасты. Асфальтовые и бетонные растворы.

Асфальтобетон. Классификация, состав, свойства, технология приготовления и укладки асфальтобетонных смесей.

**Тема 16. Полимерные материалы и изделия**

Основные понятия. Сырье для полимерных материалов. Общие сведения. Синтетические полимеры. Наполнители и регулирующие добавки.

Технология и свойства полимерных материалов. Способы изготовления полимерных изделий. Основные свойства пластмасс.

Полимерные материалы и изделия, применяемые в строительстве. Материалы для покрытия полов. Конструкционные материалы. Отделочные материалы. Гидроизоляционные и герметизирующие материалы. Трубы. Теплоизоляционные пластмассы.

**2.1.7 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Технология строительного производства**

**Тема 1. Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы**

Виды транспорта, применение в строительстве, принципы выбора видов транспорта. Типаж специализированных автотранспортных средств.

Централизованная перевозка строительных грузов. Расчет потребности в транспортных средствах для перевозки грузов. Организация маршрутных перевозок строительных грузов. Оптимизация количественного и качественного состава парка.

Применение контейнеризации и пакетирования для доставки материалов и конструкций на строительные объекты с учетом требований комплектации и технологии. Методы доставки мелкоштучных строительных грузов. Типаж контейнеров.

**Тема 2. Земляные работы**

Виды и свойства грунтов. Классификация грунтов по признаку трудности разработки. Способы определения объемов выемок и насыпей линейно-протяженных сооружений и котлованов. Определение объемов земляных работ при планировке площадок, распределение грунта на основе баланса земляных масс. Система машин для комплексной механизации земляных работ. Оптимизация структуры парка землеройных машин. Параметрические ряды землеройной техники.

Особенности производства земляных работ в зимнее время. Производство земляных работ в условиях вечной мерзлоты. Способы рыхления и разработки мерзлых грунтов. Способы оттаивания грунтов.

Особенности производства земляных работ в районах с жарким климатом. Технико-экономические обоснования различных способов производства механизированных земляных работ; выбор оптимальных комплектов строительных машин для производства земляных работ. Охрана труда при производстве земляных работ.

**Тема 3. Буровые и взрывные работы**

Назначение взрывных работ в строительстве. Способы взрывания с

применением накладных и глубинных зарядов. Взрывание в шпурах, глубоких скважинах, камерах. Метод щелевых зарядов. Взрывы на выброс, уплотнение грунтов глубинными микровзрывами. Основные расчеты. Охрана труда при производстве буровзрывных работ.

**Тема 4. Технология производства бетонных и железобетонных работ**

Классификация бетонов и растворов, области их применения в строительстве.

Бетоны тяжелые, легкие. Полимербетоны, высокопрочные, специальные, фибробетон. Составы, свойства бетонов. Материалы для приготовления бетонов: вяжущие, заполнители, добавки различного, назначения. Технология приготовления бетонной смеси и растворов. Смесительное оборудование и дозаторы цикличного и непрерывного действия. Контроль качества приготовления бетонной смеси и растворов. Методы оттаивания и подогрева составляющих бетона и растворов в зимних условиях. Контроль качества исходных материалов, техника безопасности.

Транспортирование бетонной смеси и раствора в летних и зимних условиях. Автобетоносмесители, бетоновозы, растворовозы, автобадьевозы. Заводы товарного бетона и сухих смесей. Техника безопасности при доставке товарного бетона. Технология устройства опалубки при производстве бетонных, арматурных и опалубочных работ. Назначение опалубки, требования, предъявляемые к ней.

Область применения различных типов опалубки, их конструктивные схемы. Скользящая и объемно-переставная опалубка. Контроль установки опалубочных элементов. Техника безопасности при производстве опалубочных работ.

Технология арматурных работ. Виды арматурной стали. Классификация арматуры. Состав арматурных работ. Заготовка арматуры (правка, резка, гнутье, сварка). Изготовление сеток и каркасов (плоских и пространственных).

Машины и оборудование, применяемые при арматурных работах. Мероприятия по обеспечению качества. Техника безопасности при производстве арматурных работ.

Технология и комплексная механизация укладки и уплотнения бетонной смеси. Уход за бетоном в процессе твердения. Мероприятия по обеспечению нормального твердения бетона в условиях сурового, а также сухого и жаркого климата. Основные принципы зимнего бетонирования. Неразрушающие и разрушающие методы контроля качества бетона в конструкциях. Контроль твердения бетона в зимних условиях.

**Тема 5. Технология производства монтажных работ**

Технологические процессы, входящие в состав монтажных работ.

Комплексная механизация монтажных работ. Выбор кранового оборудования.

Точность монтажа конструкций. Основные положения по допускам при монтаже важнейших типов сборных конструкций. Средства обеспечения заданной точности монтажа. Технология монтажа зданий способом подъема перекрытий и этажей. Контроль качества монтажных работ. Используемая геодезическая съемка. Способы контроля и используемое оборудование. Техника безопасности при монтаже строительных конструкций. Мероприятия по обеспечению устойчивости зданий, сооружений и отдельных конструкций в процессе монтажа.

**Тема 6. Технология производства отделочных работ**

Виды отделочных работ. Технология и основные виды материалов, применяемые при индустриальных методах отделки.

Преимущество их перед мокрыми процессами отделочных работ.

Технология приготовления штукатурных растворов централизованным способом. Транспортирование и подача на рабочее место растворов. Механизмы, применяемые при подаче и нанесении на поверхность растворов.

Технология и средства механизации при приготовлении, подаче и нанесении сухих смесей. Виды смесей и добавок для повышения пластичности составов. Технология и средства механизации при производстве штукатурных работ из гипсовых растворов.

Технология и производство штукатурных работ при применении составов с полимерами. Технология и средства механизации при устройстве полов. Виды, технология и клеевые составы при устройстве паркетных полов. Перспективы совершенствования технологии отделочных работ.

**Тема 7. Технология производства кровельных работ**

Технология устройства кровель из рулонных, мастичных, массовых и мелкоштучных материалов. Общие сведения. Условия применения. Подготовительные работы: удаление воды, сушка оснований. Средства механизации при выполнении подготовительных работ. Технология приготовления горячих приклеивающих мастик.

Технологи приготовления холодных приклеивающих мастик. Технология устройства кровель из битумных мастик. Средства механизации для устройства мастичных кровель.

Технология устройства кровель из листовых и мелкоштучных материалов. Устройство кровель из металлических рулонных материалов.

Технология устройства кровель из металлочерепицы.

Технология производства работ по устройству кровель из асбестоцементных листов. Технология производства работ по устройству кровель из стальных листов. Инструмент. Средства механизации. Особенности технологии кровельных работ в зимнее время. Капитальный ремонт и текущий ремонт кровель. Техника безопасности при производстве кровельных работ.

**Тема 8. Технология производства гидроизоляционных работ**

Виды гидроизоляционных работ. Их назначение и отличительные особенности. Технология, средства механизации и материалы для устройства гидроизоляции. Особенности производства гидро- и теплоизоляционных работ в зимних условиях. Техника безопасности при производстве работ.

**Тема 9. Технология возведения зданий и сооружений**

Технологические особенности возведения зданий и сооружений в стесненных условиях городского строительства. Выбор средств вертикального и горизонтального транспорта строительных материалов и конструкций при ограниченных размерах строительной площадки, подъездных путей и т.п.

Технология возведения специальных сооружений (объекты теплоэнергетики, дымовые трубы, градирни и т.п.).

Технологические требования и контроль качества строительных работ в соответствии с ИСО-9000.

**Организация строительного производства**

**Тема 1. Организация проектирования и изысканий**

Структура проектно-изыскательских организаций в строительстве. Планирование проектных и изыскательских работ. Инженерные изыскания, их состав и содержание. Организация выполнения изысканий.

Состав, порядок разработки, согласование и утверждение проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. Проектная и рабочая документация. Сметная документация. Особенности выбора площадки (трассы) для строительства. Основные задачи и функции заказчика, генерального проектировщика и субпроектировщиков.

**Тема 2. Подготовка строительного производства**

Основные положения и мероприятия по подготовке строительного производства. Производство внеплощадочных и внутриплощадочных работ.

Состав и содержание документации по подготовке строительного производства. Специфика подготовки строительного производства в различных природно­климатических условиях.

**Тема 3. Организация строительного производства в условиях реконструкции зданий и сооружений**

Цель, задачи и виды реконструкции и технического перевооружения предприятий. Основные принципы организации строительного производства. Особенности реконструкции жилых зданий с надстройкой без отселения жильцов. Дополнительные требования к разработке и согласованию проектно-сметной и организационно-технологической документации. Особенности разработки календарных планов, стройгенпланов, технологических карт.

**Тема 4. Методы организации строительного производства**

Сущность и основные принципы поточной организации строительства, ее приимущества. Разновидности строительных потоков по структуре и виду продукции (частные, специализированные, объектные, комплексные), по характеру, ритмичности и продолжительности строительства. Особенности организации долговременных потоков.

Применение поточного метода для организации непрерывного жилищно­гражданского строительства. Узловой метод строительства сложных объектов и крупных промышленных комплексов. Комплектно-блочный метод строительства. Экспедиционно-вахтовая организация производства строительно-монтажных работ. Современные формы организации производства.

**Тема 5. Организационно-технологическая документация**

Проект организации строительства (ПОС), его назначение, состав. Порядок разработки и согласования. Особенности разработки ПОС для различных видов строительства.

Проект производства работ (НИР), его назначение, состав, порядок разработки и согласования. НИР на объекты массового строительства.

Технологические карты их назначение и применения.

**Тема 6. Календарное и сетевое планирование строительства**

Календарный план строительства, его назначение, исходные данные для составления. Критерии оценки оптимальности календарных планов. Показатели календарного плана.

Нормирование продолжительности строительства и задела. Единые нормы продолжительности проектирования и строительства предприятий, зданий и сооружений и освоения проектных мощностей.

Календарные планы строительства комплексов зданий и сооружений в составе ПОС. Пусковые комплексы и очереди строительства.

Календарные планы строительства отдельных объектов в составе ППР.

Основные понятия теории сетевого планирования. Принципы построения и параметры сетевых графиков, их практическое применение. Разновидности моделей сетевого планирования.

**Тема 7. Строительные генеральные планы**

Назначение и виды строительных генеральных планов. Общие принципы проектирования стройгенпланов. Содержание общеплощадочных и объектных стройгенпланов. Бизнес-планирование деятельности строительных организаций. Назначение, состав и содержание бизнес-плана.

Мобильные (инвентарные здания и сооружения, их виды по назначению и конструктивным решениям). Формирование набора мобильных (инвентарных) зданий. Временное электроснабжение строительной площадки, теплоснабжение, водоснабжение и канализация. Показатели оценки вариантов стройгенпланов.

**Тема 8. Оперативное планирование и диспетчеризация в строительстве**

Виды планирования в строительстве (перспективное, текущее, оперативное). Задачи оперативного планирования. Виды оперативных планов, исходные данные для их составления. Содержание оперативных планов.

Диспетчеризация в строительстве. Задачи диспетчерской службы, ее организация. Диспетчерские пункты. Технические средства связи и оргтехника в системе диспетчеризации.

**Тема 9. Обеспечение качества строительства**

Органы надзора и контроля за строительством, их функции. Сертификация в соответствии со стандартами серии ИСО 9000. Сертификация с ГОСТ Р ИСО 9002-96 "Система качества. Модель обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании".

**Тема 10. Управление качеством строительной продукции**

Нормативные документы, определяющие требования к качеству строительных работ. Строительные нормы и правила.

Основные положения стандартизации и метрологического обеспечения в строительстве. Государственная система стандартизации.

Основы расчета точности возведения зданий и сооружений. Предельные размеры и система допусков. Роль геодезического обеспечения строительно-монтажных работ в системе соблюдения необходимой точности.

Оценка качества строительно-монтажных работ. Понятие о ведомственной системе управления качеством строительной продукции и комплексной системе управления качеством строительно-монтажных работ.

Контроль качества строительной продукции. Цель и задачи контроля. Виды контроля. Порядок проведения контроля.

Организация сдачи законченных строительных объектов в эксплуатацию. Стадии приемки. Рабочие и государственные комиссии, их обязанности, порядок работы. Задачи и функции технического надзора заказчика и авторского надзора. Государственный контроль качества в строительстве.

**Тема 11. Инновационные технологии при воспроизводстве жилой недвижимости**

Структура и характеристика инноваций. Продуктовые инновации в строительстве. Инновационный потенциал при воспроизводстве жилой недвижимости. Этапы внедрения инновационных технологий в объекты жилой и коммерческой недвижимости. Инновации в системах автоматизации зданий.

Оценка экономической эффективности инвестиционного проекта. Новые подходы к оптимизации расходов на управление и эксплуатацию зданий.

**2.1.10 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Тема 1. Предмет и задачи современной экологии.

Экология как система знаний об отношениях объектов биосферы, социосферы и техносферы.

Место экологии в системе наук. Структура экологии. Прикладные разделы экологических знаний. Экология как научная основа охраны природы и охраны окружающей среды. Экология и природопользование.

Экология как мировоззрение. Экология - идеология 21 века. Антропоцентризм, биоцентризм, природоцентризм.

Тема 2. Краткая история экологии и экологической безопасности.

Экологические представления в прошлом. Развитие экологии в ХVIII-XIX в.в. Исследования Ж.-Л.Бюффона, Ж.Б.Ламарка, А.Гумбольдта, Ч.Дарвина. Исследования воздействия человека на природу земной поверхности в XIX веке (Дж. Марш, А.И. Воейков и др.). Введение термина «экология» (Э.Геккель).

Развитие экологии в XX в. Исследования в области экологии организмов и сообществ (Ф. Клементс, А. Тенсли, Л.Г. Раменский, Ю. Одум и др.). Экосистемные и биогеоценотические исследования В. Н. Сукачёва, Д. Хатчинсона, Р. Линдемана.

Учение о биосфере. Формирование представлений о ноосфере. Работы В.И. Вернадского, Дж. Меррея, Тейяр де Шардена. Учение о техногенезе А.Е. Ферсмана.

Расширение понятия экологии до современного понимания в ХХ века. Становление глобальной экологии (К.Саган, М. И. Будыко, К. Я. Кондратьев, Н. Н. Моисеев, Д. Медоуз, В. Г. Горшков, Дж. Лавлок и др.). Современные исследования в области взаимодействия человека и природной среды (Г. Уайт, Б. Коммонер, Н.Ф. Реймерс, В.П. Казначеев и др.). Современные исследования проблемы устойчивого развития (Г. Брунтланд, Н.Н. Моисеев, В.И. Данилов-Данильян, В.М. Котляков, К.С. Лосев и др.).

Тема 3. Экосфера и экосистемы

Экосфера как система взаимодействий биосферы, социосферы и техносферы. Биосфера - глобальная экологическая система. Космические и планетарные предпосылки происхождения и развития жизни на Земле. Земля как планета. Общая характеристика биосферы. Закономерности эволюции биосферы. Биосфера как стадия эволюции Земли.

Энергетика биосферы. Химическое строение биосферы. Типы вещества. Экология ландшафта. Устойчивость ландшафтных систем. Виды устойчивости.

Уровни организации живого вещества. Типы организмов. Закон единства организма и среды. Взаимодействие организмов и среды. Законы функционирования биосистем.

Живое вещество. Биомасса. Первичная продукция. Трофические связи. Закон пирамиды энергии (закон 10%).

Круговороты в биосфере: минерального вещества, воды, энергии, углерода, азота. Правило незамкнутости биогеохимических круговоротов.

Тема 4.Человек и биосфера

Место человека в биосфере. Основные этапы эволюции человека. Этапы природопользования.

Природные ресурсы и человек. Природопользование. Ресурсы возобновимые и невозобновимые. Ограниченность природных ресурсов. Закон падения природно-ресурсного потенциала. Закон снижения энергетической эффективности природопользования. Новые представления о природных ресурсах.

Население мира и регионов. Демографическая проблема, ее связь с экологическими проблемами. Демографическая политика в разных странах мира.

Понятие несущей способности территории. Необходимость экологизации социально-экономических процессов как важнейшего фактора выживания человечества.

Человек и его потребности: биологические, психологические, этнические, трудовые, экономические, социальные. Псевдопотребности. Потребление, его рост, необходимость регулирования. Формирование общества потребления в конце ХХ века как фактор, способствующий разрушению биосферы.

Тема 5. Экологические проблемы современности и экологические стратегии человечества.

Экологические аспекты деятельности человека. Человек - центральный субъект антропоцентрической экологии. Среда жизни человека.

Преобразование биосферы человеком. Химическое воздействие на биосферу. Металлизация биосферы. Социально-экономические процессы, определяющие проблемы окружающей среды.

Глобальные и региональные экологические проблемы. Экологическая безопасность как приоритетный принцип развития общества. Регулирование экологических ситуаций. Активные, нормативные и адаптивные действия по управлению экологическими ситуациями. Связь экологических проблем с глобальными проблемами современности: демографической, энергетической, ядерного вооружения, экономической отсталости и др. Глобальный кризис надежности экологических систем.

Экологические стратегии человечества. Концепция «пределов роста». Концепция ограничения потребления. Коэволюция человека и природы. Экологический пессимизм и оптимизм. Общие принципы экологической политики. Концепция устойчивого развития. Принципы устойчивого развития. Международное сотрудничество и его роль в борьбе за выживание человечества.

Общественные экологические движения. «Зелёные» и их роль в борьбе за сохранение природной среды. Экологическое воспитание и образование как важнейшие предпосылки формирования экологически безопасной среды обитания.

Экологическое состояние природной среды в Российской Федерации. Экологическая ситуация в Республике Крым и пути ее улучшения.

Тема 6. Урбанизация и проблемы окружающей среды. Тенденции урбанизации. Объекты и типы градостроительного проектирования. Зонирование территорий для градостроительства. Ландшафтное планирование и концепция городского ландшафта. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов. Защита городской среды от физических воздействий (шума, электромагнитных полей и т.д.). Экология жилища. Экополисы как форма решения экологических проблем в городах. Биопозитивные самодостаточные дома.

Тема 7. Технологические аспекты природоохранной деятельности. Инженерные задачи строительной экологии. Принципы защиты природной среды при строительстве. Основы природосберегающего проектирования промышленных объектов и производств. Системы очистки промышленных выбросов в атмосферу и сточных вод. Механические, физико-химические, биологические методы очистки. Методы регулирования выбросов загрязняющих веществ. Метеорологические факторы загрязнения атмосферы. Организационно-технические мероприятия по регулированию промышленного загрязнения. Малоотходные технологии. Задачи создания каскадных систем производств.

Структура производства и потребления энергии, её изменения в прошлом и прогноз. Влияние различных видов производства и потребления энергии на окружающую среду. Экологически чистые и возобновляемые источники энергии. Проблемы окружающей среды и альтернативные энергетические стратегии человечества.

Тема 8. Экологическое нормирование. Нормы антропогенных нагрузок на природную среду. Формы оценки качества природной среды и степени её загрязнения. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ. Предельно допустимые выбросы и сбросы загрязняющих веществ. Предельно допустимые нагрузки. Методы определения экологических норм. Уровни экологических нарушений. Интегральные оценки состояния окружающей среды. Понятие «зона экологического бедствия». Кризисные и катастрофические экологические ситуации. Чрезвычайные экологические ситуации.

Понятие о качестве условий жизни человека. Экологическая безопасность. Экологическое пространство человека: квартира, дом, транспорт, место работы, место отдыха и т.д. Представления о нормах и зонах комфорта. Нормирование качества окружающей среды. Нормативы качества продуктов питания. Химические нарушения состояния окружающей среды и здоровье. Загрязнение окружающей среды (воздух, вода, почва, пища) и здоровье. Радиоактивное загрязнение.

Тема 9. Управление качеством природной среды, окружающей среды. Органы управления и их функции. Правовая основа управления природопользованием. Экологическая экспертиза проектов хозяйственного развития. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности. Роль административных, политических и этических факторов в регулировании состояния окружающей среды. Экологическое воспитание и образование как важнейшие предпосылки формирования экологически безопасной среды обитания.

**2.1.14 УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА**

**РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ**

**Тема 1. Особенности управления проектами в сфере недвижимости.** Понятие жизненного цикла проекта и основы проектного анализа. Цели, задачи и особенности управления недвижимостью. Структура и участники проекта. Функции управления проектами. Торги и контракты. Реализация крупных инвестиционно-строительных проектов. Анализ рисков.

**Тема 2. Теоретические основы методологии управления проектами.** Структура проекта. Классификация проектов. Элементы проектной деятельности. Организационные структуры проекта. Содержание и процессы управления проектами.

**РАЗДЕЛ 2. МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Тема 1. Общие проблемы применения моделей управления**. Исходные данные для создания прогностических моделей. Исходные данные моделей принятия решений. Анализ моделей принятия решений.

**Тема 2. Виды моделей принятия решения.** По состоянию внешней среды и функциям результативности. По уровню действий. По уровню цели. По аспекту времени.

**Тема 3. Функции управления строительным предприятием в сфере инвестирования.** Общие аспекты управления строительным предприятием. Управление строительным предприятием. Инвестиционное планирование на строительных предприятиях.

**Тема 4. Модели и методы внутрифирменного планирования.** Общая часть. Модели стратегического планирования и прогнозирования. Методы сетевого планирования строительного производства.

**Тема 5. Оперативное планирование строительного производства.** Цели и задачи оперативного планирования. Содержание и порядок разработки оперативных планов. Недельно-суточные графики производства работ и их материально – технического обеспечения. Контроль выполнения оперативных планов, диспетчерское управление в строительстве.

**РАЗДЕЛ 3. ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ: МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ И АНАЛИЗА**

**Тема 1. Сущность инвестиций и инвестиционной деятельности в строительстве.** Экономическая сущность и природа инвестиций. Общая классификация инвестиций. Структура и источники инвестиций в строительстве. Основные виды инвестиций: реальные и финансовые. Специфика инвестиционной деятельности в строительстве. Субъекты инвестиционной деятельности в строительстве.

**Тема 2. Инвестиционная ситуация в России**. Россия в мировом инвестиционном пространстве. Структура инвестиционного рынка в России. Проблемы, связанные с инвестиционной деятельностью в РФ.

**Тема 3. Основная характеристика инвестиционных проектов и современных концепциях управления.** Общие положения. Современные концепции управления инвестиционного проекта.

**Тема 4. Проектное финансирование.** Классификация проектного финансирования. Варианты проектного финансирования. Перспективы проектного финансирования в стрительстве.

**РАЗДЕЛ 4. УПРАВЛЕНИЕ КАК СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ ДОХОДОВ ОТ НЕДВИЖИМОСТИ**

**Тема 1. Введение в управление портфелем ценных бумаг в сфере недвижимости.** Комбинированный портфель. Диверсификация как главный аспект портфеля ценных бумаг.

**Тема 2. Основные принципы управления портфелем ценных бумаг в сфере недвижимости.** Общие положения. Уровни управления ценными бумагами в сфере недвижимости. Стратегическое управление портфелем ценных бумаг. Три уровня управления. Модель стратегического решения (для существующего портфеля недвижимости). Анализ портфеля. Формулировка стратегии.

**Тема 3. Техника анализа портфеля недвижимости управляющей компании.** Оценка рыночной стоимости недвижимости: затратный, доходный и сравнительный подход. Операционный рычаг. Финансовый рычаг. Оценка рыночной стоимости земельных участков: метод сравнения продаж, метод капитализации земельной ренты, метод предполагаемого использования.

**РАЗДЕЛ 5. УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Тема 1. Основы и особенности ценообразования в строительстве.** Теория рыночного ценообразования в строительстве. Государственное регулирование рынка и цен в строительстве. Способы ценообразования в строительстве. Этапы определения стоимости в строительстве.

**Тема 2. Ценообразование и сметная стоимость.** Сметная стоимость, себестоимость и прибыль в строительстве. Сметно-нормативное ценообразование в строительстве. Подходы и методы сметного ценообразования в строительстве. Сметно-нормативная база определения сметной стоимости строительства. Состав и порядок разработки сметной документации. Контрактное ценообразование в строительстве

**Тема 3. Финансы, затраты, стоимость в строительстве.** Управление затратами и финансовыми результатами в строительстве. Управление стоимостью объектов недвижимости на основе концепции жизненного цикла.

**РАЗДЕЛ 6. УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Тема 1. Проектирование и управление организационными структурами предприятий в строительстве.** Понятие организационной структуры предприятий. Виды организационных структур предприятий. Принципы формирования организационной структуры и факторы воздействия. Методы проектирования организационной структуры управления предприятием.

**Тема 2. Планирование и управление производственными процессами в строительстве, в том числе в условиях неопределенности и риска.** Планирование строительного производства. Общие положения производственного планирования объекта. Производственная программа строительной организации. Влияние видов объектов строительства и структуры работ на выполнение производственного плана. Классификация рисков. Идентификация рисков. Анализ и оценка рисков производства работ.

**Тема 3. Прогнозирование и оценка надежности строительных систем и структур.** Вероятностный характер строительства, факторы, методы оценки и прогнозирования. Имитационное моделирование строительного производства. Интерактивно-графические методы построения вероятностных календарных планов. Разработка мероприятий по обеспечению заданного (необходимого) уровня организационно-технологической надежности.

**РАЗДЕЛ 7. УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ. ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Тема 1. Теоретические, методологические и системотехнические подходы к управлению жизненным циклом объектов капитального строительства**. Основные понятия и положения в управлении жизненным циклом объектов капитального строительства. Методология системного и процессного подхода к организации жизненного цикла объектов. Методы управления жизненным циклом объектов капитального строительства

**Тема 2. Методы и модели управления жизненным циклом объекта и его этапами.** Методология управления жизненным циклом объекта и его этапами. Имитационное моделирование жизненного цикла объектов капитального строительства. Информационное моделирование на этапе проектирования объекта капитального строительства. Информационное моделирование на этапе строительства объекта. Информационное моделирование на этапе эксплуатации объектов капитального строительства. Управление данными информационных моделей объектов капитального строительства на всех этапах их жизненного цикла. Требования к информационной модели объекта строительства на всех этапах жизненного цикла.

**Тема 3. Управление организационными и информационными процессами в строительстве на всех этапах жизненного цикла объектов.** Информационные процессы управления жизненным циклом объекта. Управление процессами информационного моделирования в строительстве. Основные понятия. Информационное взаимодействие между участниками инвестиционно-строительного проекта на различных этапах жизненного цикла. Управление процессами и контроль качества процессов информационного моделирования.

**Тема 4. Интеграция процессов и результатов управления жизненным циклом объектов.** Оценка и прогнозирование продолжительности функционирования объекта капитального строительства. Создание единой цифровой платформы для укрупненной модели инвестиционного процесса создания объекта капитального строительства. Перевод всей системы ручного управления инвестиционным процессом на технологии информационного моделирования.

**РАЗДЕЛ 8. ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Тема 1. Становление и развитие науки и практики организации и управления строительством.** Понятия «управление» и «организация» в строительном производстве. Становление и развитие научной организации труда. Основные этапы развития капитального строительства в России. Научно-технический прогресс в строительстве. Развитие форм общественной организации производства в строительстве.

**Тема 2. Организация строительного производства**. Состав строительного комплекса. Отраслевые особенности строительного производства. Состав строительных работ. Классификация зданий и сооружений по уровню ответственности. Классификация строительных организаций. Основные участники строительного процесса, их задачи и функции. Формирование организационных структур при строительстве объектов капстроительства. Методы управления на отдельных этапах инвестиционного цикла объектов капстроительства.

**Тема 3. Проектно-изыскательские работы в строительстве.** Организация изыскательских работ. Строительное проектирование. Виды и структура проектных организаций Регламентация проектной деятельности. Заключение контракта (договора) на выполнение проектных работ. Этапы осуществления проекта.

**РАЗДЕЛ 9. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА К СТРОИТЕЛЬСТВУ**

**Тема 1. Организационно-технологическая документация в строительстве.** Виды организационно-технологической документации в строительстве. Проект организации строительства. Проект производства работ. Технологические карты в строительстве

**Тема 2. Управление процессами организационно-технологической подготовки к строительству.** Состав организационно-технологической подготовки. Методы планирования сроков и определение продолжительности строительства. Распределение объемов капиталовложений и строительно-монтажных работ по годам строительства. Определение мощности строительно-монтажной базы. Выбор организационных и технологических решений строительно-монтажных баз.

**РАЗДЕЛ 10. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ**

**Тема 1. Основные положения по организации строительной площадки.** Выбор площадки строительства, особенности расположения объектов на ситуационном плане. Состав строительно-монтажных баз.

**Тема 2. Календарный план и строительный генеральный план**. Основные положения по проектированию календарного плана строительства. Формы календарного планирования. Виды календарных планов. Корректировка календарных планов. Строительный генеральный план в составе ПОС и ППР.

**Тема 3. Организация материально-технического обеспечения строительства**. Состав материально-технической базы строительства. Проектирование и размещение объектов промышленно-производственного звена. Проектирование и размещение объектов инфраструктурного звена. Материально-технические ресурсы строительства. Классификация. Формы организации материально-технического снабжения в строительстве. Логистика в системе организации материально-технических ресурсов в строительстве

**РАЗДЕЛ 11. МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ**

**Тема 1. Организация транспорта в строительстве.** Классификация видов транспорта. Автомобильный (безрельсовый) транспорт. Схемы автотранспортных перевозок. Железнодорожный (рельсовый) транспорт. Классификация рельсового транспорта. Специальные строительные машины и средства механизации.

**Тема 2. Организация эксплуатации строительных машин и механизация строительно-монтажных работ**. Принципы выбора схем механизации. Формы эксплуатации строительных машин в строительстве. Средства малой механизации в строительстве. Формы оценки стоимости механизированных работ. Эксплуатация и техническое обслуживание строительных машин. Оценка уровня механизации строительно-монтажных работ

**РАЗДЕЛ 12. МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫМИ РАБОТАМИ**

**Тема 1. Основные методы и способы организации и управления строительно-монтажными работами.** Поточное строительство: специфика и особенности. Узловой метод организации строительства: специфика и особенности. Комплектно-блочный метод строительства: специфика и особенности. Раздельный и совмещенный метод монтажа: специфика и особенности..

**РАЗДЕЛ 13. УПРАВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ, РЕМОНТАМИ, РЕКОНСТРУКЦИЕЙ И ВЫВОДОМ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ**

**Тема 1. Организация эксплуатации и технического обслуживания зданий, сооружений, их инженерных систем и технических средств.** Общие положения. Пусконаладочные работы на объектах недвижимости. Основные задачи эксплуатирующих подразделений. Общий порядок использования инженерных систем и технических средств Строительное сопровождение на стадии эксплуатации объектов капитального строительства.

**Тема 2. Система технического обслуживания и планово- предупредительного ремонта и реконструкции зданий и сооружений.**  Организационно-технические мероприятия. Техническое обслуживание зданий и сооружений, инженерных систем и технических средств. Ремонт зданий и сооружений. Текущий ремонт зданий и сооружений. Планирование и производство работ текущего ремонта. Приемка работ текущего ремонта. Неплановый ремонт. Капитальный ремонт зданий и сооружений. Определение суммы денежных средств на ремонт зданий и сооружений. Технический надзор за выполнением ремонтных работ. Приемка в эксплуатацию законченных ремонтом зданий и сооружений. Реконструкция зданий и сооружений. Вывод из эксплуатации объектов недвижимости.

**СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

**2.1.2 Основания и фундаменты, подземные сооружения**

1. Бартоломей А. А. Механика грунтов / Soulmechanics: учебник для вузов / А. А. Бартоломей.— 2-е изд., перераб. и доп. — М.: АСВ, 2004.
2. Далматов Б.И.Механика грунтов, основания и фундаменты. – Л.: Стройиздат, 1988.
3. Мангушев Р. А. и др. Основания и фундаменты / Учебник. - М.: Изд-во АСВ, 2011.Основания, фундаменты и подземные сооружения: Справочник проектировщика /Под ред. Е.А. Сорочана, Ю.Г. Трофименкова. – М.: Стройиздат, 1986.
4. Швец В.Б. и др. Усиление и реконструкция фундаментов. // В.Б.Швец, В.И.Феклин, Л.К.Гинзбург. – М.: Стройиздат, 1985. -204 с.
5. Ухов С. Б. Механика грунтов, основания и фундаменты : Учеб. пособие для вузов/ Ухов С. Б., Семенов В. В., Знаменский В. В.и др.; Под ред. С. Б.Ухова.— 3-е изд., испр. — М.: Высш. шк., 2004.
6. Действующие СП, СНиП, СН и ТУ по фундаментам и пособия к ним.

**2.1.3 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение**

1. СП 60.13330.2021\*. Отопление, вентиляция и кондиционирование. - М., 2021.

2. СП 113.13330.2022. Строительная климатология. - М,2022 г.

3. СП 11-3-2021. Строительная теплотехника. -М.: Госстрой России, 2021.

4. СП 2.01.07-2021. Нагрузки и воздействия. -М.: Госстрой России, 2021.

5. СП 2.08.02-2018.Общественные здания и сооружения. -М.: Госстрой России, 2018.

6. Л.И. Абрамов, Э.А. Манаевикова: Организация и планирование строительного производства. Управление строительной организацией. - М. Стройиздат. 2017. 18 с.

7. СП 48.13330.2019 Организация строительства. М.:. 2019г.

8. СП 1II-4-2017. Техника безопасности в строительстве. - М.: Стройиздат, 2017.

9. В.В. Батурин. Основы промышленной вентиляции. 3-е, доп. изд. – М.: Профиздат, 1965. – 608 с

10. Титов В.П. Расчет воздушных завес периодического действия. В сб.: Воздушные струи и завесы. М.: МДНТП, 1971

11. .Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.1 /В.Н. Богословкий и др.; Под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1992. – 319 с. (Справочник проектировщика).

12. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. – М.: Стройиздат, 1982. –164 с

13. Штихлинг Г. Теория пограничного слоя. — М.: Наука, 1974. — 711 с

14. Талиев В.Н. Аэродинамика вентиляции: Учеб. пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1979. – 295 с.

15. Максимов Г.А., Дерюгин В.В. Движение воздуха при работе систем вентиляции и кондиционирования. – Л.: Стройиздат, 1979. –98 с.

16. Алиев Г.М. Устройство и обслуживание газоочистительных и пылеулавливающих установок - М.: Металлургия, 1983

17. Денисов С.И. Улавливание и утилизация пылей и газов – М.: Металлургия, 1991

18. Пирумов А.И. Обеспыливание воздуха – 2-е изд., испр. и доп. – М.:Стройиздат,1981

19. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды – М.: Химия, 1989

20. Делягин Г.Н. Теплогенерирующие установки / Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А., Пермяков. - М.: Стройиздат, 1986. - 559 с.

21. Аэродинамический расчет котельных установок. (Нормативный метод). - Л.:Энергия, 1977. - 256 с.

22. «Правила пожарной безопасности при производстве строительных работ». Москва, Стройиздат, 2016 г.

23. «Освещение строительных площадок», Москва, Стройиздат, 2015 г.

24. СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

25. В.П. Говоров, Н.Н. Зарецкий, Г.М. Рабкин. «Производство вентиляционных работ». Стройиздат. М.: 2017 г.

**2.1.5 Строительные материалы и изделия**

1. Микульский В.Т. Строительные материалы. Учебник. М.: АСВ. 2010 г. – 320 с.
2. Смирнов В.А. Материаловедение. Уч. пособие М.: ИРПО 2012 г. – 292 с.
3. Попов К.П. Строительные материалы. Уч. пособие М. АСВ. 2011 г. – 304 с.
4. Горчаков Г.И., Баженов Ю.М. Строительные материалы. М.: Стройиздат. 2008. – 687 с.
5. Рыбьев И.А., Владыгин А.С., Казеинова Е.П. Технология гидроизоляционных материалов. М.: Высшая школа, 2009. – 288 с.
6. Комар А.Г., Баженов Ю.М., Сулименко Л.М. Технология производства строительных материалов. М.: Высшая школа, 2010. – 447 с.
7. Попов К.Н., Каддо М.Б., Кульков О.В. Оценка качества строительных материалов. М.: ИАСВ, 2011. – 240с.
8. Грушко А.Т. Дорожно-строительные материалы. Киев: Будивельник, 2007. – 249 с.
9. Круглицкий Н.Н. Основы физико-химической механики. ч.1. Киев, «Вища школа», 2008. – 148с.
10. Круглицкий Н.Н. Основы физико-химической механики. ч.2. Киев, «Вища школа», 1976. – 159 с.
11. Круглицкий Н.Н. Основы физико-химической механики. (практикум и задачи) ч.3. Киев, «Вища школа», 2009. – 136 с.
12. Физико-химическая механика материалов. Отв. ред. акад. Карпенко Г.В. Львов, ЛНБ, 1976. – 168 с.
13. Патуроев В.В. Полимербетоны. М.: Стройиздат, 2009. – 286 с.
14. Любин Дж. Справочник по композиционным материалам. Пер. с англ. Кн.1 М.: Машиностроение, 2010. – 448 с.
15. Любин Дж. Справочник по композиционным материалам. Пер. с англ. Кн.2 М.: Машиностроение, 2007. – 582 с.
16. Менсон Дж., Сперлинг Л. Полимерные смеси и композиты. М.: Химия, 2009. – 440 с.
17. Ричардсон М. Промышленные композиционные материалы. М.: Химия, 2011. – 472 с.
18. Харатишвили И.А., Наназашвили И.Х. Прогрессивные строительные материалы. М.: Стройиздат. 2012. – 231с.
19. Тотурбиев Б.Д. Строительные материалы на основе силикатнатриевых композиций. М.: Стройиздат. 2009. – 207с.
20. Л. Ван Флек Теоретическое и прикладное материаловедение. М.: Атомиздат, 2010. – 472с.
21. Арзумасов Б.Н. Материаловедение. М.: Машиностроение, 2009. – 384с.
22. Современные композиционные материалы. Под. ред. Л. Браутмана и Р.Крока. М.: Мир, 2011. – 672 с.
23. Ребиндер П.А. Избранные труды. Физико-химическая механика. М.: Наука, 2009. – 382 с.
24. Успехи коллоидной химии. Под. ред. П.А. Ребиндера. М.: Наука, 2008. – 367 с.
25. Физико-химическая механика дисперсных структур. Гл. редактор А.В. Думанский. М.: Наука, 2008. – 400 с.
26. Иванов И.А. Легкие бетоны на искусственных пористых заполнителях. М.: Стройиздат. 2007 – 182 с.
27. Канаев В.К. Новая технология строительной керамики. М.: Стройиздат, 2007. – 264 с.
28. Зейфман М.И. Изготовление силикатного кирпича и силикатных ячеистых материалов. М.: Стройиздат. 2008. – 185 с.
29. Рейбман А.И. Защитные лакокрасочные покрытия. Л.: Химия, 2008. – 320 с.
30. Михайлов К.В., Патуроев В.В., Крайс Р. Полимербетоны и конструкции на их основе. М.: Стройиздат, 2009. – 304 с.

**2.1.7 Технология и организация строительства**

**Технология строительного производства**

1. Лебедев, В.М. Технология строительного производства: учебное пособие / В.М. Лебедев, Е.С. Глаголев. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 350 c.
2. Плешивцев, А. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебное пособие / А. А. Плешивцев. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 443 c.
3. Дьячкова, О.Н. Технология строительного производства: учебное пособие / О.Н. Дьячкова. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 117 c.
4. Бочкарева Т.М. Технология строительных процессов классических и специальных методов строительства: учебное пособие / Бочкарева Т.М.. — Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2014. — 255 c.
5. Стаценко, А.С. Технология бетонных работ: учебник / А.С. Стаценко. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. — 260 c.
6. Изотов В.С. Технология возведения зданий из монолитного железобетона: учебное пособие / Изотов В.С., Ибрагимов Р.А. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 99 c.
7. Николенко, Ю.В. Технология возведения зданий и сооружений. Часть 1: учебное пособие / Ю.В. Николенко. — М.: Российский университет дружбы народов, 2009. — 204 c.
8. Николенко, Ю.В. Технология возведения зданий и сооружений. Часть 2: учебное пособие / Ю.В. Николенко. — М.: Российский университет дружбы народов, 2010. — 188 c.
9. Рязанова Г.Н. Основы технологии возведения зданий и сооружений: учебное пособие/ Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 230 c.
10. Белецкий Б.Ф. Технология и механизация строительного производства: Учеб. для вузов / Б.Ф. Белецкий. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. – 750 с.
11. Соколов Г.К. Технология строительного производства: Учеб. пособие для вузов. – М.: Академия., 2008. – 544 с.
12. Анпилов С.М. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона. Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. – 576с.
13. Данилкин М.С., Мартыненко И.А., Страданченко С.Г. Основы строительного производства: Учеб. пособие для вузов. Изд.2, перераб. и доп. (Высшее образование). – Ростов н/Д.: Феникс, 2010 – 378с.
14. Николаев В.А., Коршунова А.П., Муштаева Н.Е. Технология строительного производства и охрана труда. Архитектура-С., 2007. - 376 с.
15. Стаценко А.С. Технология строительного производства / А.С. Стаценко. Изд. 2-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 415 с.
16. Кирнев А.Д., Волосухин В.А., Субботин А.И., Евтушенко С.И. Технология возведения зданий и сооружений гражданского, водохозяйственного и промышленного назначения: Учеб. пособие для вузов (Высшее образование). – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 493с.
17. Лапидус А.А., Теличенко В.И., Терентьев О.М. Технология строительных процессов. В 2-х ч. Часть 1. 4-е изд., стер. Высшая школа., 2008. – 392 с.
18. Лапидус А.А., Теличенко В.И., Терентьев О.М. Технология строительных процессов. В 2-х ч. Часть 2. 4-е изд., стер. Высшая школа., 2008. – 391 с.
19. Теличенко, В.И. Технология возведения зданий и сооружений: Учеб. Для строит. Вузов / ВИ. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая шк., 2008. - 446 с.; ил.
20. Ревич Я.Л., Рудомин Е.Н., Мажайский Ю.А. и др. Технология строительного производства: Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011. – 376 с.
21. Вильман Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивные методы: Учебное пособие, 2-е изд., дополненное и переработанное. – М.: Издательство АСВ, 2011. – 336 с.

**Организация строительного производства**

1. Сокова, С.Д. Применение инновационных технологий при ремонте зданий: монография / С. Д. Сокова. — Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 364 c.
2. Кашкинбаев, И.З. Технология и организация контроля качества строительно-монтажных работ: учебник / И.З. Кашкинбаев, Т.И. Кашкинбаев. — Алматы: Нур-Принт, 2016. — 279 c.
3. Соколов Г.К. Технология и организация строительства: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Г.К. Соколов – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 528 с.
4. Организация строительного производства: учеб. для вузов / Л.Г. Дикман. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: АСВ, 2006. – 608 с.
5. Данилкин М.С. Технология и организация строительного производства: учеб. пособие / М.С. Данилкин, И.А. Мартыненко, И.А. Капралова. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 505с.

**2.1.10 Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства**

1. Гальперин, Михаил Владимирович. Экологические основы природопользования : учеб. для студентов СПО / М. В. Гальперин. - 2-е изд. - Москва : ФОРУМ-ИНФРА-М, 2016. - 255с.
2. Хван, Т. А.Экология. Основы рационального природопользования : учебник для прикладного бакалавриата / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-04698-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431813>.
3. Горшков В.Г., Кондратьев К.Я., Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Окружающая среда: от новых технологий к новому мышлению - М.:ВИНИТИ,1993.
4. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. – М.: Прогресс-Традиция, 2000.
5. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С., Рейф И.Е. Перед главным вызовом цивилизации: взгляд из России. – М.: Инфра-М, 2015. – 224 с.
6. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера 6-е изд. - М.: Молодая гвардия, 2019 – 243 с.
7. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. - М.: Мысль, 1990. – 522 с.
8. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Россия молодая, 1994. – 216 с.
9. Тетиор А.Н. Город и природа. - М.: Моск. ун-ет природообустройства, 2016 . -376 с..

**2.1.14 Управление жизненным циклом объектов строительства**

**Раздел 1. Теоретические основы управления проектами**

1. Зуб, А.Т. Управление проектами: учебник и практикум для вузов / А.Т. Зуб. – М.: Юрайт, 2021. – 422 с.
2. Основы управления проектами / А.В. Аверин, В.В. Жидиков, И.В. Корнева [и др.]; Под ред. С.А. Полевого. – М.: Издательство «КноРус, 2020. – 258 с.
3. Поташева, Г.А. Управление проектами (проектный менеджмент): учебное пособие / Г.А. Поташева. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 224 с.
4. Управление проектами: учебное пособие: / П.С. Зеленский, Т.С. Зимнякова, Г.И. Поподько и др.; отв. ред. Г.И. Поподько; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. – 132 с.
5. Левушкина, С.В. Основы проектного менеджмента: учебное пособие для вузов / С.В. Левушкина. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 190 с.

**Раздел 2. Модели и методы принятия управленческих решений в строительстве**

1. Староватов, Г.Ф. Организация предпринимательской деятельности в строительстве: учебное пособие / Г. Ф. Староватов. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011. – 184 с.
2. Цопа, Н.В. Экономика и организация деятельности инвестиционно-строительного комплекса: учебное пособие / Н.В. Цопа, Э.Ш. Акимова, Л.С. Ковальская, В.В. Малахова. – Симферополь: Ариал, 2018. – 200 с.
3. Ротачев, А.Г. Основы теории и практики управления строительством: учебное пособие / А.Г. Ротачев, Н.А. Сироткин. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 138 с.

**Раздел 3. Инвестиционно-строительный проект: методы подготовки и анализа**

1. Цопа, Н.В. Экономика и организация деятельности инвестиционно-строительного комплекса: учебное пособие / Н.В. Цопа, Э.Ш. Акимова, Л.С. Ковальская, В.В. Малахова. – Симферополь: Ариал, 2018. – 200 с.
2. Султанова, Д.Ш. Технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта: учебное пособие / Д.Ш. Султанова, Д.Д. Исхакова, А.Ю. Маляшова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 120 c.
3. Бизнес-планирование [Текст]: учебник. / Фин. ун-т при Правительстве РФ; ред.: Т.Г. Попадюк, В.Я. Горфинкель. – М.: Вузовский учебник; М.: ИНФРА-М, 2016. – 294
4. Блау, С.Л. Инвестиционный анализ [Текст]: учебник для студентов вузов / С.Л. Блау. – М.: Дашков и К°, 2016. – 255 с.
5. Управление проектами: учебник / В.Н. Островская, Г.В. Воронцова, О.Н. Момотова [и др.]. — 2-е изд., стер. — С.-Пб.: Лань, 2019. — 400 с.
6. Инвестиционное проектирование: основы теории и практики: учебное пособие / А.П. Москаленко, С.А. Москаленко, Р.В. Ревунов, Н.И. Вильдяева. — С.-Пб.: Лань, 2018. — 376 с.

**Раздел 4. Управление как способ извлечения максимальных доходов от недвижимости**

1. Асаул, А.Н. Экономика недвижимости: учебник для вузов / А.Н. Асаул, В.К. Севек, М.К. Соян; Тувинский Государственный Университет. – Кызыл: Тувинский государственный университет (ТувГУ), 2012. – 315 с.
2. Городнова, Н.В. Экономические аспекты управления рынком недвижимости: учебное пособие / Н.В. Городнова, И.Н. Маврина; науч. ред. М.К. Кожевникова; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020. – 107 с.
3. Матвеева, М. А. Правовое регулирование управления недвижимостью: учебное пособие: / М.А. Матвеева, Э.А. Шаряпова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 295 с.
4. Острикова, С.В. Экономика строительства: учебное пособие / С. В. Острикова. – Минск: РИПО, 2019. – 345 с.
5. Староватов, Г.Ф. Организация предпринимательской деятельности в строительстве: учебное пособие / Г.Ф. Староватов. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011. – 184 с.

**Раздел 5. Управление стоимостью строительной продукции**

1. Желтова, Е. В. Ценообразование и сметное дело в строительстве: учебно-методическое пособие / Е. В. Желтова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019. – 107 с.
2. Цопа, Н.В. Экономика и организация деятельности инвестиционно-строительного комплекса: учебное пособие / Н.В. Цопа, Э.Ш. Акимова, Л.С. Ковальская, В.В. Малахова. – Симферополь: Ариал, 2018. – 200 с.
3. Асаул, А.Н. Управление затратами в строительстве: учебное пособие / А.Н. Асаул, М.К. Старовойтов, Р.А. Фалтинский; под ред. А.Н. Асаула; Институт проблем экономического возрождения, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Волгоградский государственный технический университет. – Изд. второе, исправленное и дополненное. – Санкт-Петербург: Институт проблем экономического возрождения, 2009. – 255 с.
4. Острикова, С.В. Экономика строительства: учебное пособие / С.В. Острикова. – Минск: РИПО, 2019. – 345 с.
5. Сметное дело в строительстве: учебное пособие / сост.: В.В. Гасилов, А.С. Овсянников, А.В. Воротынцева; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2016. – 193 с.

**Раздел 6. Управление организационными и производственными процессами в строительстве**

1. Калошина, С.В. Основы организации и управления в строительстве: учебное пособие / С.В. Калошина, С.А. Сазонова, Д.Н. Сурсанов. – Пермь: Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, 2022. – 192 с
2. Сироткин, Н.А. Теоретические основы управления строительным производством: учебное пособие / Н.А. Сироткин, С.Э. Ольховиков; отв. ред. С.М. Кузнецов. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 143 с.
3. Производственный менеджмент в строительстве: учебник / А.М. Платонов, М.А. Королева, Е.И. Бледных [и др.]. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 700 с.
4. Дьяков, В.П. Технология и организация строительных работ: учебное пособие / В.П. Дьяков. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 110 с.

**Раздел 7. Управление жизненным циклом строительных объектов. Технологии информационного моделирования жизненного цикла объектов строительства**

1. Лёвкина (Вылегжанина), А.О. Информационно-технологическое и программное обеспечение управления проектом: учебное пособие / А.О. Лёвкина (Вылегжанина). – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 431 с.
2. Уськов, В.В. Компьютерные технологии в подготовке и управлении строительством объектов: учебно-практическое пособие / В.В. Уськов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2011. – 320 с.
3. Васючкова Т.С. Управление проектами с использованием Microsoft Project [Электронный ресурс]/ Т.С. Васючкова [и др.]. — М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 147 c.
4. Кудрявцев Е.М., Методы сетевого планирования и управления проектом / Кудрявцев Е.М. ― М.: ДМК Пресс, 2018. ― 241 с.
5. Управление проектами: учебник / В.Н. Островская, Г.В. Воронцова, О.Н. Момотова [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 400 с.

**Раздел 8. Организационно-управленческая деятельность в строительстве**

1. Сироткин, Н.А. Теоретические основы управления строительным производством: учебное пособие / Н.А. Сироткин, С.Э. Ольховиков; отв. ред. С.М. Кузнецов. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 143 с.
2. Михайлов, А.Ю. Основы планирования, организации и управления в строительстве: учебное пособие: / А.Ю. Михайлов. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 285 с.
3. Калошина, С.В. Основы организации и управления в строительстве: учебное пособие / С.В. Калошина, С.А. Сазонова, Д.Н. Сурсанов. – Пермь: Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, 2022. – 192 с
4. Производственный менеджмент в строительстве: учебник / А.М. Платонов, М.А. Королева, Е.И. Бледных [и др.]. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 700 с.

**Раздел 9. Организационно-технологическая подготовка к строительству**

1. Промышленное и гражданское строительство: введение в профессию: учебное пособие / В.С. Грызлов, В.П. Ворожбянов, Ю.В. Гендлина [и др.]; под ред. В.С. Грызлова. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 268 с.
2. Михайлов, А. Ю. Основы планирования, организации и управления в строительстве: учебное пособие: / А.Ю. Михайлов. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 285 с.
3. Калошина, С.В. Основы организации и управления в строительстве: учебное пособие / С.В. Калошина, С.А. Сазонова, Д.Н. Сурсанов. – Пермь: Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, 2022. – 192 с
4. Основы организации контроля и учета в строительстве: краткий справочник мастера строительно-монтажных работ / сост. Н.И. Фомин, К.В. Бернгардт ; науч. ред. Г.С. Пекарь. – Екатеринбург: УМЦ УПИ, 2015. – 266 с.

**Раздел 10. Организация строительной площадки**

1. Михайлов, А.Ю. Основы планирования, организации и управления в строительстве: учебное пособие: / А.Ю. Михайлов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 285 с.
2. Калошина, С.В. Основы организации и управления в строительстве: учебное пособие / С.В. Калошина, С.А. Сазонова, Д.Н. Сурсанов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2022. – 192 с.
3. Лебедев, В.М. Основы производства в строительстве: учебное пособие: / В.М. Лебедев. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 248 с.
4. Лебедев, В.М. Технология строительных процессов: учебное пособие: / В.М. Лебедев. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 188 с.

**Раздел 11. Механизация строительно-монтажных работ**

1. Гончаров, Н.В. Механизация и автоматизация строительства: учебное пособие: / Н.В. Гончаров, И.Г. Ядренкин; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2016. – 180 с.
2. Лебедев, В.М. Основы производства в строительстве: учебное пособие: / В.М. Лебедев. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 248 с.
3. Лебедев, В.М. Технология строительных процессов: учебное пособие: / В.М. Лебедев. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 188 с.

**Раздел 12. Методы организации и управления строительно-монтажными работами**

1. Калошина, С.В. Основы организации и управления в строительстве: учебное пособие / С.В. Калошина, С.А. Сазонова, Д.Н. Сурсанов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2022. – 192 с
2. Лебедев, В.М. Основы производства в строительстве: учебное пособие: / В.М. Лебедев. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 248 с.
3. Основы организации контроля и учета в строительстве: краткий справочник мастера строительно-монтажных. работ / сост. Н. И. Фомин, К. В. Бернгардт; науч. ред. Г. С. Пекарь. – Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2015. – 266 с.
4. Рыжевская, М.П. Организация строительного производства: учебник: / М.П. Рыжевская. – Минск: РИПО, 2016. – 308 с.

**Раздел 13. Управление эксплуатацией, ремонтами, реконструкцией и выводом из эксплуатации объектов недвижимости**

1. Комков, В. А. Техническая эксплуатация зданий и сооружений: Учебник / В.А. Комков, С.И. Рощина, Н.С. Тимахова. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 288 с.
2. Сайманова, О.Г. Организация ремонтно-строительного производства: учебное пособие / О.Г. Сайманова. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. – 216 с.
3. Абрашитов, В.С. Техническая эксплуатация, обследование и усиление строительных конструкций: Учебное пособие / В. С. Абрашитов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 218 с.
4. Основы организации контроля и учета в строительстве: краткий справочник мастера строительно-монтажных. работ / сост. Н. И. Фомин, К. В. Бернгардт; науч. ред. Г. С. Пекарь. – Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2015. – 266 с.
5. Храпова, Е.В. Оценка и экспертиза объектов недвижимости: учебное пособие / Е.В. Храпова, Н.М. Калинина, С.В. Тарута; Омский государственный технический университет. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 149 с.