

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра физики и технических дисциплин

«Утверждаю»  
Проректор по учебно-методической работе  
\_\_\_\_\_ Ю.А. Устименко  
«23» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.01.01.02 Строительные конструкции и материалы**

Направление подготовки: **54.03.01 Дизайн**  
Направленность (профиль): **Дизайн интерьера**  
Форма обучения: очная  
Курс – 2  
Семестр – 3  
Всего зачетных единиц – 4, часов – 144  
Форма отчетности: экзамен – 3 семестр

Программу разработал  
кандидат технических наук О.А. Макеенкова

Одобрена на заседании кафедры  
«16»июня 2022 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Дюндин

Смоленск  
2022

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Строительные конструкции и материалы» изучается в 3 семестре и включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, раздела «Дисциплины (модули) по выбору 1» учебного плана (Б1.В.ДВ.01.01.02).

Изучение дисциплины «Инженерные сети и оборудование» необходимо для успешного освоения таких дисциплин как «Проектирование общественного интерьера», «Проектирование жилого интерьера», прохождения проектно-технологической и преддипломной практик, выполнения ВКР.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
<b>ПК-2</b> – способен применять законы композиции, знания в области колористики и цветоведения, материаловедения и строительных технологий, эргономики и конструирования при разработке дизайн-проекта интерьера	<b>Знать:</b> художественные и технические особенности отделочных материалов, звукоизоляционные и декоративные свойства различных материалов, особенности их стыковки; основные строительные технологии и их использование в интерьере; основы конструирования. <b>Уметь:</b> использовать в работе над дизайн-проектом интерьера знания из области материаловедения, подбирать декоративные материалы для отделки помещения, учитывать художественные, технические и эксплуатационные особенности отделочных материалов; применять в процессе работы над дизайн-проектом знания о современных строительных технологиях; применять в процессе работы над дизайн-проектом теоретические основы конструирования. <b>Владеть:</b> навыками использования знаний из области материаловедения в работе над дизайн-проектом интерьера; навыками использования знаний из области строительных технологий при создании дизайн-проекта интерьера; навыками создания дизайн-проекта интерьера с учетом основ конструирования.
<b>ПК-4</b> – способен собирать и обрабатывать информацию по обмерам объекта, подготовке фото- и видеоматериалов для разработки дизайн-проекта; читать и выполнять чертежи объекта, в том числе с помощью специализированных компьютерных программ	<b>Знать:</b> основные принципы сбора и обработки информации по обмерам объекта; <b>Уметь:</b> проводить обмеры объекта; обеспечивать необходимый объем визуальной информации по объекту: фиксировать крупные ракурсы и детали самого объекта, существующих инженерных сетей, отверстий, ниш и других особенностей геометрии помещения; читать и выполнять чертежи интерьерного объекта, в том числе с помощью специализированных компьютерных программ <b>Владеть:</b> навыками практической актуализации знаний об основных принципах сбора и обработки информации по обмерам объекта

## 3. Содержание дисциплины

### 1. Введение.

Строение и свойства материалов - физические, механические, химические и технологические.

### 2. Материалы и изделия для оснований и фундаментов зданий и сооружений.

Материалы для усиления оснований (массивов грунтов). Фундаменты сплошные,

ленточные, свайные. Материалы, свойства, и контроль качества.

### **3. Материалы и изделия для возведения каркаса зданий.**

Классификация, область применения в строительстве. Кирпич керамический, исходное сырье, виды, свойства, требования к качеству. Силикатный кирпич, свойства, область применения. Растворы кладочные. Добавки в раствор. Железобетонные изделия в кирпичных зданиях (перемычки, плиты перекрытия и покрытия зданий, т. д.). Каркасные здания. Бетон и железобетон. Подбор состава тяжелого бетона. Специальные виды тяжелого бетона. Свойства бетона для изделий и конструкций различного назначения. Арматурные стали. Сборный железобетон заводского изготовления. Монолитный железобетон. Основные нормативные требования.

### **4. Материалы и изделия для наружных и внутренних ограждающих конструкций.**

Мелкоштучные изделия: камни, мелкие блоки, пустотелые керамические блоки. Панели заводского изготовления. Требования к стеновым материалам. Внутренние стены и перегородки: панельные, блочные, кирпичные, гипсо- и керамзитобетонные, многослойные, модульные. Материалы для заполнения оконных и дверных проемов зданий: дерево, пластик, металл.

**5. Кровельные материалы.** Материалы для рулонных и безрулонных мастичных кровель. Теплозащитное и конструктивное назначение и свойства материалов. Энергосберегающие материалы для устройства кровель. Рулонные и мастичные кровли: совмещенные, инверсионные, вентилируемые (материалы слоев кровель, назначение, свойства). Безрулонные мастичные кровли. Бесшовные напыляемые кровли.

**6. Отделочные материалы.** Лакокрасочные и штукатурные материалы для отделки фасадов зданий (водно-дисперсионные, синтетические, сухие составы декоративные, лаки и краски для металлических конструкций). Декоративные материалы. Материалы НВФ. Современные материалы для внутренней отделки помещений жилых, общественных и промышленных зданий. Материалы для стен. Материалы для потолка. Материалы для пола.

### **7. Материалы специального назначения**

Общие сведения. Область применения в строительстве. Классификация по связующему и структуре. Достоинства и недостатки. Современные материалы для гидроизоляции и теплоизоляции зданий. Акустические материалы. Современные материалы для защиты изделий и конструкций зданий и сооружений.

## **4. Тематический план**

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий	
			лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Основные понятия строительного материаловедения. Нормативная база.		6	4
2	Основные свойства строительных материалов		8	5
3	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы		8	5
4	Материалы и изделия из древесины		6	4
5	Керамические материалы		8	5
6	Неорганические вяжущие вещества		8	5
7	Полимерные строительные материалы		8	5
8	Теплоизоляционные материалы		6	4

9	Материалы и изделия из стекла		8	4
10	Металлические материалы		6	4
11	Подготовка к экзамену			27
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

## 5. Виды образовательной деятельности

### Лабораторные занятия

#### Тема 1. Основные понятия строительного материаловедения. Нормативная база.

*Содержание:* значение строительных материалов для строительства. Нормативная база в области строительных материалов. Понятие материаловедения. Классификация строительных материалов по назначению. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала.

*Задания для аудиторной работы:* определение истинной и средней плотности некоторых строительных материалов (кирпича, древесины, стали, гранита, пенопласта), а также расчёт их пористости и коэффициента плотности:

1. Определение истинной плотности керамического кирпича по стандартной методике при помощи колбы Ле-Шателье.

2. Определение средней плотности материалов в образцах правильной геометрической формы (кирпич, древесина, пенопласт) путём взвешивания и определения размеров образцов; определение средней плотности материалов в образцах неправильной геометрической формы (сталь, гранит) путём гидростатического взвешивания.

3. Расчёт пористости и коэффициента плотности исследуемых материалов с использованием найденной средней плотности и справочных данных относительно их истинной плотности.

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Работа литературой и интернет-источниками.
2. Изучение вопроса «Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов».
3. Повторение и анализ теоретического материала.

#### Тема 2. Основные свойства строительных материалов.

*Содержание:* параметры состояния. Понятие объёма пористого материала. Истинная плотность. Средняя плотность. Насыпная плотность. Относительная плотность. Методы определения различных видов плотности. Структурные характеристики. Пористость. Виды пористости. Влияние пористости на свойства материала. Методы определения. Коэффициент плотности. Удельная поверхность.

Гидрофизические свойства. Влажность. Гигроскопичность. Водопоглощение (по массе и по объёму). Коэффициент насыщения пор водой. Водостойкость. Морозостойкость. Методы оценки морозостойкости. Водонепроницаемость. Паропроницаемость.

Физико-механические свойства. Прочность, предел прочности. Деформативные свойства (деформации, упругость, пластичность, хрупкость, закон Гука, модуль Юнга). Удельная прочность. Твердость. Истираемость.

Теплофизические свойства. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Термическое сопротивление. Теплоёмкость. Огнестойкость, понятие предельного состояния, предела огнестойкости. Огнеупорность, тугоплавкость. Коэффициент линейного температурного расширения. Горючесть

*Задания для аудиторной работы:* определение водопоглощения материала и оценка его морозостойкости, определение прочности и оценка водостойкости материала, расчёт удельной прочности некоторых материалов:

1. Определение водопоглощения керамического кирпича при постепенном насыщении образца водой. По полученным данным строится график зависимости приращения массы от времени насыщения образца водой. Определяется водопоглощение по массе. Затем

определяется водопоглощение по объёму и коэффициент насыщения по формулам с использованием результатов, полученных в лабораторной работе № 1. По рассчитанному значению коэффициента насыщения оценивается морозостойкости материала.

2. Определение прочности при сжатии гипса и оценка его водостойкости. Предел прочности при сжатии определяется в образце-кубике со стороной 5 см при помощи гидравлического пресса. Испытываются 2 образца – сухой и водонасыщенный. Прочность сухого образца принимается за предел прочности при сжатии. По полученным данным определяется коэффициент размягчения, по значению которого оценивается водостойкость гипса.

3. Расчёт удельной прочности материалов, приведённых в таблице в лабораторном журнале. Используя приведённые справочные данные (предел прочности и относительная плотность) для каждого материала необходимо выполнить расчёт удельной прочности.

Задания для самостоятельной работы:

1. Работа литературой и интернет-источниками.
2. Изучение вопроса «Понятие надёжности строительных конструкций. Безотказность. Долговечность. Сохраняемость. Ремонтопригодность».
3. Повторение и анализ теоретического материала.

### **Тема 3. Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы**

Содержание: горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Органическое природное сырьё для производства строительных материалов.

Понятие минерала, горной породы, спайности. Классификация минералов по химическому составу. Классификация горных пород по генетическому признаку: магматические, осадочные, метаморфические. Стандартная шкала твёрдости минералов.

Магматические горные породы. Классификация: глубинные (интрузивные), излившиеся (эффузивные) – пористые и плотные. Условия образования, основные породообразующие минералы. Особенности структуры и свойств, основные представители и области применения.

Осадочные горные породы. Классификация: обломочные (рыхлые и сцементированные), хемогенные, органогенные. Механизм образования, основные породообразующие минералы. Особенности структуры и свойств, основные представители и области применения.

Метаморфические горные породы. Механизм образования, основные породообразующие минералы. Особенности структуры и свойств, основные представители и области применения.

Задания для аудиторной работы: изучение классификации, состава, структуры, внешнего вида и свойств основных породообразующих минералов и горных пород, применяемых в строительстве. Лабораторная работа предполагает аудиторную работу студента с методическими указаниями и коллекциями: стандартная шкала твердости (шкала Мооса), породообразующие минералы, горные породы. На занятии даются базовые понятия – минерал, горная порода, структура, текстура, спайность. Рассматриваются основы классификации горных пород по генетическому признаку (магматические, осадочные, метаморфические); приводятся особенности их химического и минерального состава, структуры и свойств, области применения.

Задания для самостоятельной работы:

1. Работа литературой и интернет-источниками.
2. Изучение вопросов:
  - Использование техногенных отходов в производстве строительных материалов (шлаки цветной и чёрной металлургии, золы и шлаки ТЭС, вскрышные породы, гипсовые отходы, отходы древесины и лесохимии, отходы целлюлозно-бумажной промышленности, кирпичный бой, бетонный лом, пиритные огарки, гальваношламы, прочие отходы).
  - Обработка природных каменных материалов. Основные виды природных каменных изделий и их свойства.
3. Повторение и анализ теоретического материала.

#### **Тема 4. Материалы и изделия из древесины**

Содержание: особенности древесины как строительного материала. Макро и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды связи влаги в древесине.

Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные методы испытания. Усушка и набухание. Зависимость свойств от влажности. Предел гигроскопической влажности.

Гниение древесины. Механизм гниения и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания.

Задания для аудиторной работы: изучение особенностей древесины как строительного материала; макро- и микроструктуры древесины, влияния особенностей микроструктуры на свойства древесины; изучение основных пороков древесины и их влияния на физикомеханические, технологические, декоративные свойства и долговечность древесины, определение равновесной влажности древесины, её средней плотности и прочности при сжатии вдоль волокон, смятии поперёк волокон и изгибе, а также приведение полученных характеристик к стандартной влажности. Изучается макроструктура древесины по трём характерным срезам с рассмотрением основных частей. Изучается микроструктура древесины, её особенности и их влияние на характерные свойства древесины (высокую гигроскопичность, анизотропию, высокую пористость и т.д.). С использованием плакатов и образцов рассматриваются типовые пороки древесины – сучки, трещины, пороки формы ствола, пороки строения древесины, покоробленности, химические окраски, грибные поражения, биологические повреждения, пороки обработки и механические повреждения. Анализируется их влияние на прочностные и декоративные свойства древесины, долговечность. Средняя плотность древесины при равновесной влажности определяется на стандартном малом чистом образце посредством его измерения штангенциркулем и взвешивания. Далее при помощи психрометра и психрометрической таблицы определяется температура и влажность в помещении, после чего при помощи номограммы равновесной влажности определяется равновесная влажность образца. Затем полученное значение средней плотности по известной формуле приводится к стандартной влажности (12%). На стандартных образцах при помощи гидравлического пресса по стандартным методикам выполняется испытание древесины на сжатие вдоль волокон, сжатие поперёк волокон (смятие), трёхточечный изгиб с одновременной фиксацией схем испытания в лабораторном журнале. Все полученные значения прочности при помощи эмпирических формул приводятся к значениям при стандартной влажности. По окончании работы студент формулирует выводы по результатам занятия.

Задания для самостоятельной работы:

1. Работа литературой и интернет-источниками.
2. Изучение вопросов:
  - Пороки древесины (пороки формы ствола, пороки строения древесины, трещины, сучки, механические повреждения, пороки обработки, химические окраски, грибные поражения).
  - Основные породы древесины, используемые в строительстве.
  - Материалы и изделия из древесины (доски, брусья, столярные изделия, фанера, ДСП, ДВП и др.).
3. Повторение и анализ теоретического материала.

#### **Тема 5. Керамические материалы**

Содержание: понятие керамического материала. Классификация керамических материалов (по назначению, структуре, температуре плавления). Особенности керамики как строительного материала.

Особенности глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.).

Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья. Сухой, полусухой, жёсткий, пластический, шликерный способы формования. Процессы, происходящие при сушке и обжиге.

Стеновые керамические изделия. Классификация, свойства, геометрические характеристики. Требования, предъявляемые к стеновым изделиям. Маркировка. Группы по теплотехническим характеристикам и по средней плотности. Водопоглощение, марки по морозостойкости. Марки по прочности, методы определения

Задания для аудиторной работы: ознакомление со свойствами керамического кирпича, нормативными требованиями, предъявляемыми к кирпичу, сравнение их со свойствами других стеновых керамических изделий, ознакомление с основами теплотехнического расчёта ограждающей конструкции, ознакомление со стандартными методами определения прочности керамического кирпича. Рассматривается одинарный керамический кирпич, его размеры и названия граней. Анализируются основные требования к размерам и внешнему виду керамического кирпича, предъявляемые к нему нормативными документами, допускаемые отклонения. Выполняется внешний осмотр и измерения конкретного образца с целью определения его соответствия требованиям стандарта. С использованием образцов рассматриваются различные виды стеновых керамических изделий. Анализируются и сравниваются их свойства: размеры, средняя плотность, класс по средней плотности, группа по теплотехническим характеристикам, коэффициент теплопроводности, водопоглощение, марки по прочности и морозостойкости, условные обозначения. Коэффициент теплопроводности рассчитывается для каждого изделия по формуле Некрасова. Приводятся основы теплотехнического расчёта ограждающих конструкций. С использованием формул и коэффициентов, приведённых в СП 50.13330.2012, рассчитывается толщина кладки из различных керамических стеновых изделий по теплотехническим соображениям. Приводятся стандартные методики испытания керамического кирпича на изгиб и сжатие. На предварительно подготовленных образцах при помощи гидравлического пресса и учебной демонстрационной установки выполняется определение предела прочности одинарного керамического кирпича при изгибе и сжатии. На основании полученных данных определяется марка кирпича по прочности

Задания для самостоятельной работы:

1. Работа литературой и интернет-источниками.
2. Изучение вопросов:

- Воздушная строительная известь. Сырьё, технология производства. Химический состав. Гашеная и негашеная известь. Классификация. Твердение гашеной и негашеной извести. Свойства и показатели качества воздушной извести. Области применения.

- Коррозия цементного камня. Методы борьбы с коррозией.

- Быстротвердеющий портландцемент. Особенности минерального состава и свойств. Маркировка. Рациональные области применения.

- Сульфатостойкие цементы. Особенности минерального состава и свойств. Маркировка. Рациональные области применения.

3. Повторение и анализ теоретического материала.

## **Тема 6. Неорганические вяжущие вещества**

Содержание: понятие «Неорганические вяжущие вещества». Классификация НВВ по условиям твердения.

Гипсовые вяжущие вещества. Сырьё, технология производства. Химический состав. Низкообжиговые (строительный гипс, высокопрочный гипс) и высокообжиговые гипсовые вяжущие. Твердение. Свойства. Технические требования к гипсовым вяжущим. Марки по прочности, группы по срокам схватывания, тонкости помола. Маркировка. Стандартные методы испытания. Области применения.

Портландцемент. Технология производства. Сырьевые материалы, подготовка сырья. Сухой и мокрый способы производства. Процессы, происходящие при обжиге. Химический, минеральный и фазовый состав клинкера. Вещественный состав портландцемента. Реакции

твердения. Технические характеристики и требования, показатели качества. Активность, марки и классы. Области применения.

Способы регулирования свойств портландцемента: изменение минерального и вещественного состава, тонкости помола.

Задания для аудиторной работы: ознакомление со стандартными испытаниями гипсового вяжущего (определение водопотребности, сроков схватывания, марки). Водопотребность гипса определяется на стандартном приборе – вискозиметре Суттарда. Выполняется несколько опытов, по результатам которых подбирается количество воды, необходимое для получения гипсового теста стандартной консистенции. По полученным данным строится график зависимости диаметра расплыва гипсового теста от содержания воды. Сроки схватывания определяются на приборе Вика. Фиксируется начало схватывания и конец схватывания, даются соответствующие определения. По полученным результатам строится график изменения глубины погружения иглы при схватывании гипсового теста, определяется группа испытанного гипсового вяжущего по срокам схватывания. Приводится стандартная методика определения марки гипсового вяжущего по прочности, включая изготовление и испытание образцов. Приводятся правила маркировки гипсовых вяжущих.

Задания для самостоятельной работы:

1. Работа литературой и интернет-источниками.

2. Изучение вопросов:

- Сульфатостойкие цементы. Особенности минерального состава и свойств. Маркировка.

Рациональные области применения.

- Портландцементы с минеральными добавками. Вещественный состав, свойства, маркировка, области применения.

3. Повторение и анализ теоретического материала.

## **Тема 7. Полимерные строительные материалы**

Содержание: понятие полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Состав пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их функциональное назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение.

Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и терморезистивные полимеры, основные представители, свойства и области применения.

Важнейшие полимерные строительные материалы (конструкционные материалы, отделочные материалы, материалы для полов, полимерные клеи и мастики, санитарно-технические и погонажные изделия). Свойства, области применения.

Задания для аудиторной работы: ознакомление с вещественным составом и свойствами строительных пластмасс, ознакомление со свойствами важнейших полимерных строительных материалов. Лабораторная работа предполагает работу студента с методическими указаниями и коллекцией полимерных строительных материалов. Рассматриваются понятия пластмасс и полимеров, приводятся основные компоненты пластмасс, анализируется их назначение, рассматриваются основные свойства полимерных строительных материалов, классификация полимеров. Для каждого рассматриваемого материала даются основные свойства, сведения о сырьевых компонентах, описывается внешний вид и области применения.

Задания для самостоятельной работы:

1. Работа литературой и интернет-источниками.

2. Изучение вопросов:

- Технологические приёмы переработки пластмасс.

- Модификация строительных материалов полимерами.

3. Повторение и анализ теоретического материала.

## **Тема 8. Теплоизоляционные материалы**

Содержание: теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация по виду исходного сырья, форме, содержанию связующего вещества, горючести, теплопроводности.



Особенности процессов теплопереноса через строительные материалы.

Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность строительного материала. Технологические приёмы создания высокопористой структуры теплоизоляционных материалов.

Основные свойства теплоизоляционных материалов, марки по средней плотности, горючесть.

Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций.

Задания для аудиторной работы: ознакомление с особенностями структуры и свойств теплоизоляционных материалов, ознакомление с основными свойствами наиболее известных теплоизоляционных материалов и изделий. В работе рассматривается понятие теплоизоляционного материала, особенности его структуры и принципы теплопереноса, факторы, влияющие на теплопроводность, особенности свойств теплоизоляционных материалов, их маркировка, эффективность применения. Лабораторная работа предполагает работу студента с методическими указаниями и коллекцией теплоизоляционных строительных материалов. Для каждого материала рассматривается структура, внешний вид, сырьё, основные свойства (средняя плотность, коэффициент теплопроводности, горючесть, температура применения), область применения.

Задания для самостоятельной работы:

1. Работа литературой и интернет-источниками.
2. Изучение вопросов:
  - Пути повышения эксплуатационных свойств теплоизоляционных материалов.
  - Теплоизоляционные материалы для изоляции промышленного оборудования и трубопроводов.
3. Повторение и анализ теоретического материала.

## **Тема 9. Материалы и изделия из стекла**

Содержание: стекло. Химический и фазовый состав. Сырьевые материалы для производства стекла, добавки. Основные технологические операции производства стекла. Структура и свойства стекла.

Стекло строительное. Стекло листовое оконное, витринное, армированное, цветное, узорчатое, закаленное, многослойное, теплопоглощающее, увиолевое, с низкоэмиссионным покрытием (теплоотражающее), с фотокаталитическим покрытием (самоочищающиеся), токопроводящее и др.

Светопрозрачные изделия и конструкции. Стекланные блоки, стеклопакеты, профильное стекло.

Задания для аудиторной работы: знакомство с техническими требованиями, свойствами, областями применения.

Задания для самостоятельной работы:

1. Работа литературой и интернет-источниками.
2. Изучение вопроса «Изделия из каменных расплавов»
3. Повторение и анализ теоретического материала.

## **Тема 10. Металлические материалы**

Содержание: металлы. Общие сведения. Сталь. Чугун. Основы технологии получения.

Физико-механические свойства сталей.

Диаграмма фазового равновесия «железо-углерод». Влияние углерода и примесей на свойства стали.

Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Легирование сталей. Виды термической обработки сталей (отжиг, закалка, отпуск).

Конструкционные строительные стали. Классификация. Нормирование.

Факторы, влияющие на прочность сталей (старение, температура, наклеп, циклическое нагружение и др.).

Коррозия стальных конструкций. Методы защиты от коррозии.

Задания для аудиторной работы: коррозия стальных конструкций; изучение методов защиты от коррозии.

Задания для самостоятельной работы:

2. Работа литературой и интернет-источниками.

2. Изучение вопросов:

- Стальные конструкции. Области применения. Элементы стальных конструкций. Основные виды прокатных и гнутых профилей.

- Арматурная сталь. Классификации. Прочностные и деформативные свойства арматуры. Классы арматуры. Арматурные изделия (каркасы, сетки, канаты).

3. Повторение и анализ теоретического материала.

### **Самостоятельная работа**

Задания для самостоятельной работы приведены в планах лабораторных занятий.

## **6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)**

### **6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации**

Текущая аттестация осуществляется на каждом практическом занятии в процессе фронтального опроса, выполнения и защиты заданий для аудиторной работы, проверки самостоятельной работы.

Проведение текущего контроля осуществляется также посредством выполнения тестов.

#### **Примерные варианты тестовых вопросов:**

1. Укажите определение понятия «истинной плотности»:

а. Масса единицы объёма материала в абсолютно плотном состоянии;

б. Масса единицы объёма материала в естественном состоянии;

в. Степень заполнения объёма материала твёрдым веществом;

г. Степень заполнения объёма материала порами.

2. Укажите понятие прочности материала:

а. Максимальное напряжение, которое выдерживает материал без разрушения;

б. Способность материала сопротивляться разрушению под действием напряжений, возникающих от нагрузок;

в. Отношение предела прочности к относительной плотности материала;

г. Отношение предела прочности материала в водонасыщенном состоянии к пределу прочности в сухом состоянии;

3. Укажите подгруппу излившихся плотных магматических горных пород:

а. Гранит, сиенит, диорит, габбро;

б. Кварцевый порфир, трахит, базальт, диабаз;

в. Вулканическая лава, вулканический туф, пемза;

4. Укажите по химическому составу минерал ортоклаз:

а.  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ;

б.  $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ;

в.  $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ .

5. Укажите по химическому составу горную породу доломит:

а.  $CaCO_3$ ;

б.  $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ ;

в.  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ;

г.  $CaSO_4$ .

6. Укажите определение понятия предела гигроскопической влажности древесины:

а. Влажность в рассматриваемом состоянии;

б. Влажность в состоянии гигроскопического равновесия с окружающей воздушной средой;

в. Влажность, соответствующая полному насыщению стенок клеток древесины (без заполнения сосудов);

г. Влажность, равная 12%.

7. Укажите определение понятия радиального среза:

а. Срез, проходящий перпендикулярно к направлению волокон древесины;

б. Продольный срез, проходящий перпендикулярно касательной к годичному слою древесины в точке касания;

в. Продольный срез, проходящий по касательной к годичному слою.

8. Укажите, как влияет на качество древесины и деревянных изделий прок «наклон волокон»:

а. Снижает прочность древесины на растяжение вдоль волокон и изгиб, затрудняет её механическую обработку (строжку и теску);

б. Уменьшает фактическую ширину сортамента, увеличивает количество отходов при раскросе пиломатериалов;

в. Не влияет на физико-механические свойства древесины, но изменяет цвет и блеск;

г. Изменяет форму пиломатериалов и деталей, затрудняет их обработку, раскрой и использование по назначению.

9. Укажите отошчающие добавки, вводимые в состав керамической массы:

а. Древесные опилки, измельчённый бурый уголь, отходы углеобогатительный фабрик, лигнин;

б. Шамот, дегидратированная глина, кварцевый песок, гранулированный доменный шлак, зола ТЭС;

в. Высокопластичные глины, бентониты, ЛСТ;

г. Полевые шпаты, доломит, магнезит, тальк, железная руда.

10. Пустотелый керамический кирпич имеет среднюю плотность 1350 кг/м<sup>3</sup>. По теплотехническим характеристикам его можно отнести к группе:

а. Малоэффективные;

б. Условно-эффективные;

в. Эффективные;

г. Повышенной эффективности.

11. Укажите размеры кирпича керамического одинарного:

а. 250×120×65 мм;

б. 288×138×65 мм;

в. 250×85×65 мм;

г. 250×250×140 мм.

12. Укажите минеральный состав клинкера портландцемента:

а. C3S = 45–60 %, C2S = 20–30 %, C3A = 4–12%, C4AF = 10–20 %;

б. C3S + C3A > 65 %;

в. C3S = 42–44 %, C2S = 35–37 %, C3A = 14–15%, C4AF < 3 %;

г. C3S < 50 %, C3A < 5 %, C3A + C4AF < 22 %;

13. Укажите состав сырья для изготовления клинкера глинозёмистого цемента:

а. Известняк ≈ 75 %, глина ≈ 25 %;

б. Глины;

в. Известняк ≈ 45 %, боксит ≈ 55 %;

г. Мергель.

14. Марка гипсового вяжущего по прочности определяется в возрасте:

- а. 2 часа;
- б. 1 сутки;
- в. 3 суток;
- г. 28 суток.

15. Укажите материалы для изготовления ячеистого бетона:

- а. Цементные вяжущие, плотные крупный и мелкий заполнители;
- б. Цементные вяжущие, пористый крупный заполнитель, пористый или плотный мелкий заполнитель;
- в. Цементное, шлаковое или известковое вяжущее, кремнезёмистый компонент, порообразователь;
- г. Цементные вяжущие, пористый крупный заполнитель, пористый или плотный мелкий заполнитель, воздухововлекающие, пено- или газообразующие добавки.

16. Прочность бетонных кубиков с ребром 10 см и с ребром 20 см, изготовленных одновременно из одного замеса, выдержанных в идентичных условиях 28 суток и испытанных по ГОСТ, окажется:

- а. В первом случае выше, чем во втором;
- б. В первом случае ниже, чем во втором;
- в. Одинаковой;
- г. Ничего определённого сказать нельзя.

17. Дайте характеристику смол, входящих в состав битума:

- а. Жидкости с молекулярной массой  $\mu=100\dots500$  и плотностью менее  $1 \text{ г/см}^3$  ;
- б. Твёрдые вещества аморфного строения с молекулярной массой  $\mu=500\dots1000$  и плотностью порядка  $1 \text{ г/см}^3$  ;
- в. Твёрдые вещества кристаллического строения с молекулярной массой  $\mu=1000\dots5000$  и плотностью  $1,2\dots1,3 \text{ г/см}^3$  .

18. Укажите прибор для определения растяжимости битума:

- а. Пенетрометр;
- б. Дуктилометр;
- в. «Кольцо и Шар».

18. К отделочным полимерным материалам относятся:

- а. Стеклопластики, полимербетоны и растворы;
- б. Ячеистые пластмассы;
- в. Декоративный бумажно-слоистый пластик, сайдинг, потолочные панели.
- г. Линолеум, ламинат, синтетические ковровые покрытия.

19. Теплоизоляционные материалы маркируются по показателю:

- а. Средняя плотность;
- б. Прочность;
- в. Коэффициент теплопроводности;
- г. Термическое сопротивление;

20. С повышением температуры коэффициент теплопроводности материала:

- а. Увеличивается;
- б. Уменьшается;
- в. Остаётся неизменным;

г. Данная зависимость различна для разных материалов.

### Критерии выставления оценки за тест

Процент правильно выполненных тестовых заданий	Оценка
86% – 100%	отлично
69% - 84%	хорошо
50% - 68%	удовлетворительно
Менее 50%	неудовлетворительно

Баллы, полученные за тест, учитываются в процессе текущей и промежуточной оценки знаний программного материала.

### 6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Форма промежуточной аттестации – экзамен. Экзамен проходит в традиционной форме – по билетам.

#### Вопросы к экзамену:

1. Основные направления технического прогресса в области строительных материалов, изделий и конструкций.

2. Понятие материаловедения. Классификация строительных материалов по назначению. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала.

3. Параметры состояния и структурные характеристики строительных материалов (истинная, средняя, насыпная и относительная плотности, пористость (в т.ч. виды пористости и её влияние на различные свойства материала), коэффициент плотности, удельная поверхность). Методы испытания.

4. Гидрофизические свойства строительных материалов (гигроскопичность, влажность, водопоглощение, водонепроницаемость, водостойкость, морозостойкость, коэффициент насыщения, паропроницаемость, влажностные деформации). Зависимость этих свойств от структуры материала.

5. Физико-механические свойства строительных материалов (прочность, предел прочности, деформации (в т.ч. упругость, пластичность, хрупкость, закон Гука), твёрдость, истираемость, удельная прочность).

6. Теплофизические свойства строительных материалов (теплопроводность, термическое сопротивление, теплоемкость, огнеупорность, огнестойкость, коэффициент линейного температурного расширения, горючесть).

7. Сырьевая база производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов.

8. Понятие минерала, горной породы, спайности. Стандартная шкала твёрдости минералов. Классификация горных пород по генетическому признаку: магматические, осадочные, метаморфические.

9. Магматические горные породы. Классификация по условиям образования. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры магматических горных пород. Применение в строительстве.

10. Осадочные горные породы. Классификация по условиям образования. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры осадочных горных пород. Применение в строительстве.

11. Метаморфические горные породы. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры метаморфических горных пород. Применение в строительстве.

12. Основные виды природных каменных изделий и их свойства.

13. Особенности древесины как строительного материала. Основные породы древесины, применяемые в строительстве.

14. Макро- и микростроение древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Виды влаги, содержащейся в древесине. Равновесная и стандартная

влажность, предел гигроскопичности. Влияние влажности на эксплуатационные свойства древесины.

15. Физико-механические свойства древесины. Стандартные методы испытания.

16. Пороки древесины. Влияние наличия пороков древесины на её эксплуатационные свойства.

17. Причины и механизм гнилостного разрушения древесины. Методы защиты древесины от гниения. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания.

18. Материалы и изделия из древесины.

19. Преимущества и недостатки керамики как строительного материала. Классификация керамических материалов.

20. Состав и свойства глин как сырья для строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.).

21. Принципы производства строительной керамики. Сухой, жёсткий, пластический, шликерный способы формования. Процессы, происходящие при обжиге сырьевой смеси.

22. Стеновые керамические материалы. Классификация. Показатели качества, технические требования. Маркировка.

23. Классификация неорганических вяжущих веществ по условиям применения. Разновидности, особенности свойств и области применения.

24. Гипсовые вяжущие вещества. Сырьё, понятие о производстве, состав и разновидности. Твердение гипсовых вяжущих. Свойства, области применения.

25. Стандартные методы испытания гипсовых вяжущих: определение тонкости помола, водопотребности, сроков схватывания, марки по прочности.

26. Воздушная известь. Понятие о производстве, состав, свойства, разновидности. Твердение воздушной извести. Применение в строительстве.

27. Портландцемент. Сырьё, понятие о производстве, химический и минеральный состав клинкера.

28. Показатели качества портландцемента (химический, минеральный, вещественный составы, марки (классы), водопотребность, сроки схватывания, тонкость помола, равномерность изменения объема). Активность, марки и классы портландцемента.

29. Стандартные методы испытания портландцемента: определение водопотребности, сроков схватывания, равномерности изменения объёма, марки по прочности по ГОСТ 310.

30. Твердение портландцемента. Взаимодействие минералов клинкера с водой. Влияние минерального состава клинкера на скорость твердения, прочность и тепловыделение портландцемента.

31. Основные направления регулирования свойств портландцемента.

32. Быстротвердеющий портландцемент. Особенности состава и свойств. Рациональные области применения.

33. Сульфатостойкие цементы. Особенности состава и свойств. Рациональные области применения. Сульфатоалюминатная коррозия цементного камня.

34. Портландцемент с активными минеральными добавками. Пуццолановый портландцемент. Вещественный состав. Свойства и области применения.

35. Шлакопортландцемент. Вещественный и химический составы, особенности твердения, свойства и области применения.

36. Бетоны. Классификация бетонов. Применение бетона различных видов.

37. Материалы для тяжёлого бетона. Технические требования к заполнителям для тяжелого бетона. Стандартный метод оценки зернового состава. Требования к воде затворения. Выбор вида и марки вяжущего.

38. Бетонная смесь. Технические свойства бетонных смесей. Методы определения удобоукладываемости бетонных смесей. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонной смеси.

39. Закон прочности бетона (формулы и графики). Физический смысл закона прочности бетона.

40. Понятие о классах и марках тяжелого бетона. Стандартные классы тяжелого бетона по прочности. Базовые формы и размеры образцов. Методы определения.

41. Последовательность расчёта начального состава тяжёлого бетона. Лабораторный и рабочий составы.

42. Влияние производственных факторов на качество бетона (приготовление и уплотнение бетонной смеси, условия твердения бетона).

43. Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций. Способы ускорения твердения бетона в конструкциях. Влияние температуры на твердение бетона.

44. Понятие о железобетоне. Сущность железобетона как строительного материала. Достоинства и недостатки железобетона. Области применения железобетона. Совместная работа бетона с арматурой. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций.

45. Битумные вяжущие вещества. Сырьё и способы получения. Состав, строение. Области применения.

46. Показатели качества и свойства битумных вяжущих веществ. Стандартные методы оценки свойств битумов (твёрдость, растяжимость, температура размягчения). Пути повышения эксплуатационных свойств битумов.

47. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Условия работы кровельных и гидроизоляционных материалов и предъявляемые к ним требования. Рулонные материалы: классификация, основные виды, свойства, области применения. Пути повышения эффективности рулонных материалов.

48. Стандартные методы испытаний рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов (определение температуры хрупкости, теплостойкости, разрывной нагрузки, водонепроницаемости).

49. Полимерные строительные материалы (пластмассы). Сырьевые материалы. Компоненты пластмасс. Назначение основных компонентов пластмасс.

50. Особенности свойств полимерных строительных материалов.

51. Понятие полимера, олигомера, мономера. Полимеры: классификация и строение. Термопластичные и термореактивные полимеры, основные представители, свойства и области применения.

52. Важнейшие полимерные конструкционные строительные материалы: виды, основные свойства, области применения.

53. Материалы отделочные, для полов из пластмасс. Состав, строение, свойства, долговечность. Кровельные и гидроизоляционные полимерные материалы.

54. Теплоизоляционные материалы. Классификация по виду исходного сырья, структуре, форме, содержанию связующего вещества, горючести, теплопроводности. Области применения. Технично-экономическая эффективность применения. Марки теплоизоляционных материалов.

55. Теплоизоляционные материалы. Особенности строения и свойств. Технологические приёмы получения высокопористой структуры. Факторы, влияющие на теплопроводность теплоизоляционных материалов. Особенности процессов теплопереноса через строительные материалы.

### **Критерии оценивания уровня освоения дисциплины**

Положительную оценку на экзамене получает студент, выполнивший и защитивший лабораторные работы и написавший тестовые контрольные работы.

На *экзамене* оценка **«отлично»** выставляется студенту, который владеет понятийным аппаратом, демонстрирует глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется;

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, за умение грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответа могут иметь отдельные неточности;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, его уровень знаний недостаточен для дальнейшей учебы и будущей профессиональной деятельности.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **7.1. Основная литература**

1. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / И. А. Рыбьев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 275 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08488-7. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470633>

2. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / И. А. Рыбьев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 429 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08490-0. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451720>

3. Акимова В.П. Строительные материалы: Методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» / В.П. Акимова, А.В. Дюндин; Смол. гос. ун-т. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2017. – 32 с.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Кузнецова, Н. С. Строительные материалы. Тесты / Н. С. Кузнецова. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 65 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14784-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/481864>

2. Пшеничный, Г. Н. Строительные материалы и технологии: активированные бетоны : учебное пособие для вузов / Г. Н. Пшеничный. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 224 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11474-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/476081>

3. Алимов Л. А. Строительные материалы: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Л.А. Алимов, В.В. Воронин. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320 с.

4. Строительные материалы: Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник для студентов вузов по строит. спец. / В.Г. Микульский, Г.И. Горчаков, В.В. Козлов и др.; под общ. ред. В.Г. Микульского, Г.П. Сахарова. –М.: Изд. Ассоциации строительных вузов, 2011. – 520 с.

5. Мещеряков Ю. Г. Строительные материалы / Ю. Г. Мещеряков, С. В. Фёдоров; НОУ ДПО «ЦИПК». – СПб, 2013. – 400 с.

### **7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Видеофрагменты, касающиеся различных строительных материалов (по материалам видеохостинга youtube.com)

## **8. Материально-техническое обеспечение**

Аудитория для проведения лекционных занятий 06 уч. к. 3 со следующим оборудованием:

- проектор;
- экран;

Лаборатории для проведения лабораторных работ - 03, 05, 07 уч. к. 3 полностью оснащены всем необходимым оборудованием для выполнения лабораторного практикума (согласно п. 5).

## **9. Программное обеспечение**

1. Пакет офисных программ MicrosoftOffice: MSWord, MSExcel, MSPowerPoint.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022