

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

## «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б3.Б.2.3	Архитектурное материаловедение

Код направления подготовки	07.03.01
Направление подготовки	Архитектура
Наименование ОПОП (профиль)	Архитектура (Программа академического бакалавриата)
Год начала подготовки	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная

#### Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
доцент	к.т.н., доцент		Семенов В.С.
доцент	к.т.н.		Безуглова Е.А.

#### Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Строительные материалы»

должность	подпись		ученая степень и звание, ФИО	
Зав. кафедрой «Строительные материалы»			д.т.н., профессор Орешкин Д.В.	
год обновления	2015	2015	2016	
Номер протокола	№ 12	№ 1		
Дата заседания кафедры «Строительные материалы»	25.05.2015	31.08.2015		

#### Рабочая программа утверждена и согласована:

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	председатель	Забалуева Т.Р.		
НТБ	директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП	начальник	Беспалов А.Е.		

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Архитектурное материаловедение» является знакомство с различными видами строительных материалов и их свойствами, особенностями технологии производства и применения, рациональными областями применения. Развитие представлений о решающем влиянии строительных материалов на проблемы повышения эффективности, безопасности, долговечности строительных конструкций, зданий и сооружений, архитектурной выразительности. Расширение диапазона представлений о взаимосвязи состава, структуры и свойств строительных материалов. Получение представлений о методиках испытания строительных материалов и оценки их свойств, механических и физико-химических методах исследования, стандартизации и сертификации строительных материалов и изделий. Установление взаимосвязи между конечной строительной продукцией (зданием, сооружением), её функциональным назначением и условиями эксплуатации с выбором строительного материала для её изготовления.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	ОК-5	<b>Знает</b> нормируемые показатели качества основных строительных материалов и предъявляемые к ним технические требования	31
		<b>Умеет</b> использовать нормативные документы при оценке качества строительных материалов	У1
		<b>Имеет навыки</b> владения стандартными методиками испытания основных строительных материалов	Н1
Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОК-11	<b>Знает</b> стандартные методы испытаний основных свойств строительных материалов	32
		<b>Умеет</b> проводить испытания строительных материалов	У2
		<b>Имеет навыки</b> оценки результатов испытаний строительных материалов	Н2
Способность разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим, экономическим и другим	ПК-1	<b>Знает</b> основные виды строительных материалов и область их применения в строительстве	33

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
основополагающим требованиям, нормативам и законодательству на всех стадиях: от эскизного проекта – до детальной разработки и оценки завершённого проекта согласно критериям проектной программы		<b>Имеет навыки</b> оценки целесообразности применения тех или иных материалов	НЗ
Способность применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств	ПК-5	<b>Умеет</b> правильно подбирать строительные материалы для строительных конструкций, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, и эффективности сооружений	У4

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Архитектурное материаловедение» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению 07.03.01 «Архитектура» и является обязательной к изучению.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин: «Математика», «Всеобщая история архитектуры и строительной техники», а также на знаниях, приобретенных в средней школе.

Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Архитектурное материаловедение» студент должен:

Знать:

- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;
- общие положения естественнонаучной картины мира и перспективные концепции ресурсо- и энергосбережения.

Уметь:

- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;
- применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин;
- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.

Владеть:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин специализации;
- современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента.

Дисциплины, для которых дисциплина «Архитектурное материаловедение» является предшествующей:

- Архитектурные конструкции и теория конструирования;
- Архитектурно-строительные технологии;
- Экономика архитектурных решений и строительства;
- Ограждающие конструкции;
- Архитектурные конструкции и теория конструирования 2;
- Энергоэффективность зданий и сооружений;
- Технологические процессы в строительстве;
- Конструкции и технологии в интерьере.

В результате освоения дисциплины «Архитектурное материаловедение» студент должен:

Знать:

- нормируемые показатели качества основных строительных материалов и предъявляемые к ним технические требования;
- стандартные методы испытаний основных свойств строительных материалов;
- взаимосвязь состава, строения и свойств конструктивных и строительных материалов;
- основные виды строительных материалов, используемых в современном строительстве, их свойства, области применения.

Уметь:

- использовать нормативные документы при оценке качества строительных материалов;
- проводить испытания строительных материалов;
- обосновывать выбор материалов в зависимости от назначения и условий эксплуатации конструкций;
- правильно выбирать строительные материалы для строительных конструкций, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, и эффективности сооружений.

Иметь навыки владения:

- владения стандартными методиками испытания основных строительных материалов;

- оценки результатов испытаний строительных материалов;
- оценки целесообразности применения различных материалов.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. часов.  
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися					КСР		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР			
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР				
1	Основные понятия архитектурного материаловедения. Взаимосвязь архитектуры и строительных материалов. Нормативная база.	4	1-2	2	–	–	–	1	2	Коллоквиум №1	
2	Основные свойства строительных материалов	4	1-4	2	4	–	–	2	7	Защита лабораторных работ № 1-2. Домашнее задание. Коллоквиум №1.	
3	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы.	4	3-4	2	2	–	–	1	6	Защита лабораторной работы № 3.	
4	Материалы и изделия из древесины	4	4-6	2	2	–	–	1	4	Защита лабораторной работы № 4.	
5	Керамические материалы	4	5-8	2	2	–	–	1	6	Защита лабораторной работы № 5. Домашнее задание.	
6	Неорганические	4	6-12	4	14	–	–	1	14	Защита	

	вяжущие вещества. Бетоны.									лабораторных работ № 6-12 Домашнее задание. Коллоквиум №2.
7	Кровельные и изоляционные материалы. Полимерные материалы.	4	11-15	1	6	–	–	1	8	Защита лабораторных работ № 13–15. Домашнее задание
8	Теплоизоляционные материалы.	4	13-15	1	2	–	–	1	4	Защита лабораторной работы № 16. Домашнее задание.
<b>Итого (4 семестр)</b>		4	16	16	32	–	–	9	51	<b>Зачет</b>

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Содержание лекционных занятий (форма обучения – очная)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Основные понятия архитектурного материаловедения. Взаимосвязь архитектуры и строительных материалов. Нормативная база.	1. Значение строительных материалов для строительства. Взаимосвязь архитектуры и строительных материалов. Понятие строительной системы. Нормативная база в области строительных материалов. 2. 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.	2
2	Основные свойства строительных материалов	1. 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. 2. Гидрофизические свойства. Влажность. Гигроскопичность. Водопоглощение (по массе и по объёму). Коэффициент насыщения пор водой. Водостойкость. Морозостойкость. Методы оценки морозостойкости. Водонепроницаемость. Паропроницаемость. 3. Физико-механические свойства. Прочность, предел прочности. Деформативные свойства (деформации, упругость, пластичность, хрупкость, закон Гука, модуль Юнга). Удельная прочность. Твердость. Истираемость. 4. Теплофизические свойства. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Термическое сопротивление. Теплоёмкость. Огнестойкость, понятие предельного состояния, предела огнестойкости.	2

		Огнеупорность, тугоплавкость. Коэффициент линейного температурного расширения. Горючесть.	
3	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы.	<p>1. Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Органическое природное сырье для производства строительных материалов.</p> <p>2. Понятие минерала, горной породы, спайности. Классификация минералов по химическому составу. Классификация горных пород по генетическому признаку: магматические, осадочные, метаморфические. Стандартная шкала твёрдости минералов.</p> <p>3. 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.</p> <p>4. Осадочные горные породы. Классификация: обломочные (рыхлые и цементированные), хемогенные, органогенные. Механизм образования, основные породообразующие минералы. Особенности структуры и свойств, основные представители и области применения.</p> <p>5. Метаморфические горные породы. Механизм образования, основные породообразующие минералы. Особенности структуры и свойств, основные представители и области применения.</p>	2
4	Материалы и изделия из древесины	<p>1. 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.</p> <p>2. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные методы испытания. Усушка и набухание. Зависимость свойств от влажности. Предел гигроскопической влажности.</p> <p>3. Гниение древесины. Механизм гниения и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания.</p> <p>4. Материалы и изделия из древесины (доски, брусья, столярные изделия, фанера, ДСП, ДВП и др.).</p>	2
5	Керамические материалы	<p>1. Понятие керамического материала. Классификация керамических материалов (по назначению, структуре, температуре плавления). Особенности керамики как строительного материала.</p> <p>2. Особенности глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.).</p> <p>3. Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья. Сухой, полусухой, жёсткий, пластический, шликерный способы формования. Процессы, происходящие при сушке и обжиге.</p> <p>4. Стеновые керамические изделия. Классификация, свойства, геометрические характеристики. Требования, предъявляемые к стеновым изделиям. Маркировка. Группы по теплотехническим характеристикам и по</p>	2

		средней плотности. Водопоглощение, марки по морозостойкости. Марки по прочности, методы определения.	
6	Неорганические вяжущие вещества. Бетоны.	<p>1. Понятие «Неорганические вяжущие вещества». Классификация НВВ по условиям твердения.</p> <p>2. Гипсовые вяжущие вещества. Сырье, основы технологии производства. Химический состав. Разновидности гипсовых вяжущих веществ. Твердение. Свойства. Технические требования к гипсовым вяжущим. Области применения.</p> <p>3. Портландцемент. Сырье и основы технологии производства. Химический, минеральный и вещественный состав портландцемента. Твердение. Технические характеристики, показатели качества. Активность и марки. Области применения.</p> <p>4. Портландцементы со специальными свойствами: быстротвердеющий портландцемент, сульфатостойкий портландцемент, портландцементы с активной минеральной добавкой, пуццолановый цемент, шлакопортландцемент. Особенности минерального состава и свойств. Рациональные области применения.</p> <p>5. Тяжёлый бетон. Понятие бетона, бетонной смеси. Классификация бетонов.</p> <p>6. Материалы для изготовления тяжёлого бетона. Цемент. Крупный и мелкий заполнители. Зерновой состав заполнителей и способы его оценки.</p> <p>7. Бетонная смесь. Технические характеристики бетонных смесей. Факторы, влияющие на подвижность бетонных смесей.</p> <p>8. Закон прочности бетона. Физический смысл. Формула Боломея-Скрамтаева. Графические зависимости. Марки и классы бетона. Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Методы испытания. Свойства бетона.</p> <p>9. Производственные факторы прочности бетона.</p> <p>10. Добавки в бетоны (пластификаторы, ускорители, замедлители, воздухововлекающие, гидрофобизирующие, противоморозные).</p>	4
7	Кровельные и изоляционные материалы. Полимерные материалы	<p>1. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Показатели качества. Пути улучшения свойств рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов.</p> <p>2. Кровельные материалы. Классификация. Условия работы кровельных материалов и предъявляемые к ним требования. Материалы для устройства скатных кровель (металлическая черепица, профнастил, фальцевая кровля, композитная черепица, гибкая черепица, керамическая черепица, цементно-песчаная черепица, сланцевая кровля, ондулин, шифер). Материалы для устройства плоских кровель (рулонные материалы, мембраны, мастики).</p> <p>3. Гидроизоляционные материалы. Условия работы гидроизоляционных материалов и предъявляемые к ним требования. Различные виды гидроизоляции (оклеечная гидроизоляция, мембраны, мастичная гидроизоляция, обмазочная гидроизоляция на минеральной основе, пенетрирующая гидроизоляция, штукатурная</p>	1



		гидроизоляция, торкретирование и др.). 4. Полимерные материалы. Общие сведения. Состав и свойства пластмасс. Связующие вещества. Основы производства полимерных материалов. Изделия из полимерных материалов.	
8	Теплоизоляционные материалы	Теплоизоляционные материалы. Назначение и эффективность применения. Классификация. Основные свойства теплоизоляционных материалов. Основные виды теплоизоляционных материалов и изделий для изоляции строительных конструкций (изделия из минеральной ваты, пенополистирол, пенополиуретан, пеностекло, теплоизоляционные изделия из легких бетонов, эковата).	1

### 5.2. Лабораторный практикум (форма обучения – очная)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Основные свойства строительных материалов	<b>Лабораторная работа № 1 «Плотность и пористость».</b> <i>Целью работы является</i> определение истинной и средней плотности некоторых строительных материалов (кирпича, древесины, стали, гранита, пенопласта), а также расчёт их пористости и коэффициента плотности. Лабораторная работа состоит из трёх заданий. 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.	2
2	Основные свойства строительных материалов	<b>Лабораторная работа № 2 «Водопоглощение и прочность материалов».</b> <i>Целью работы является</i> определение водопоглощения материала и оценка его морозостойкости, определение прочности и оценка водостойкости материала, расчёт удельной прочности некоторых материалов. Лабораторная работа состоит из трёх заданий. 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	2

		<p>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.</p> <p>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.</p>	
3	<p>Сырьевая база производства строительных материалов.</p> <p>Природные каменные материалы</p>	<p><b>Лабораторная работа № 3 «Природные каменные материалы».</b></p> <p><i>Целью работы является</i> 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.</p>	2
4	<p>Материалы и изделия из древесины</p>	<p><b>Лабораторная работа № 4 «Строение, пороки и физико-механические свойства древесины».</b></p> <p><i>Целью работы является</i> изучение особенностей древесины как строительного материала; макро- и микроструктуры древесины, влияния особенностей микроструктуры на свойства древесины; изучение основных пороков древесины и их влияния на физико-механические, 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.</p> <p>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.</p> <p>Средняя плотность древесины при равновесной влажности определяется на стандартном малом чистом</p>	2

		<p>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%).</p> <p>На стандартных образцах при помощи гидравлического прессы 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.</p>	
5	Керамические материалы	<p><b>Лабораторная работа № 5 «Стеновая керамика».</b></p> <p><i>Целью работы является</i> 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Приводятся стандартные методики испытания керамического кирпича на изгиб и сжатие. На предварительно подготовленных образцах при помощи гидравлического прессы и учебной демонстрационной установки выполняется определение предела прочности одинарного керамического кирпича при изгибе и сжатии. На основании полученных данных определяется марка кирпича по прочности.</p>	2

6	Неорганические вяжущие вещества. Бетоны	<p><b>Лабораторная работа № 6 «Стандартные испытания гипсового вяжущего вещества».</b></p> <p><i>Целью работы</i> является 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.</p>	2
7	Неорганические вяжущие вещества. Бетоны	<p><b>Лабораторная работа № 7 «Портландцемент: водопотребность, сроки схватывания, равномерность изменения объема».</b></p> <p><i>Целью работы</i> является ознакомление со стандартными испытаниями портландцемента в соответствии с ГОСТ 310.3 (определение нормальной густоты, сроков схватывания, равномерности изменения объема). Нормальная густота (водопотребность) цемента определяется при помощи прибора Вика с пестиком. Выполняются 3 опыта. По результатам строится график зависимости глубины погружения пестика от содержания воды. Далее даётся методика определения сроков схватывания портландцемента при помощи прибора Вика с иглой. Приводится стандартная методика определения равномерности изменения объема посредством кипячения лепёшек, изготовленных из цементного теста, а также критерии оценки результата испытания.</p>	2
8	Неорганические вяжущие вещества. Бетоны	<p><b>Лабораторная работа № 8 «Портландцемент: изготовление стандартных образцов, определение активности и марки».</b></p> <p><i>Целью работы</i> является ознакомление с методикой определения активности портландцемента для определения марки по прочности в соответствии с ГОСТ 310.4.</p> <p>Приводится методика изготовления стандартных образцов для определения активности портландцемента (требования к материалам, их соотношение, требования к качеству перемешивания, подбор стандартной консистенции цементно-песчаного раствора на встряхивающем столике, методика изготовления стандартных образцов-балочек в формах посредством вибрирования на виброплощадке, условия хранения). Приводится методика испытания стандартных образцов-балочек на изгиб и сжатие. На предварительно</p>	2

		подготовленных образцах при помощи демонстрационной установки и специальных приспособлений определяется предел прочности образца при изгибе и сжатии в возрасте 28 суток. На основании полученных результатов устанавливается марка портландцемента по прочности.	
9	Неорганические вяжущие вещества. Бетоны	<b>Лабораторная работа № 9 «Заполнители для тяжёлого бетона».</b> <i>Цель работы</i> – определение зернового состава заполнителей для тяжёлого бетона, определение насыпной плотности и пустотности заполнителей. На занятии приводится классификация заполнителей и примесей по крупности частиц. Определение зернового состава песка выполняется путём отсева пробы массой 1 кг на стандартных ситах. Определяются частные остатки на ситах, рассчитываются полные остатки, модуль крупности песка, определяется его водопотребность, строится график зернового состава мелкого заполнителя. Определение зернового состава крупного заполнителя выполняется путём отсева пробы массой 5 кг на стандартных ситах. Определяются частные остатки на ситах, рассчитываются полные остатки, определяется наибольшая и наименьшая крупность заполнителя, строится график зернового состава крупного заполнителя. Делается вывод о соответствии испытанных заполнителей нормативным требованиям.	2
10	Неорганические вяжущие вещества. Бетоны	<b>Лабораторная работа № 10 «Насыпная плотность и пустотность заполнителей».</b> <i>Целью работы является</i> определение насыпной плотности и пустотности заполнителей для тяжелого бетона. Работа состоит из двух частей. В первой части работы по стандартной методике определяется насыпная плотность гранитного щебня. Пустотность определяется аналитически и экспериментальным методом путем заполнения сосуда с щебнем водой. Во второй части работы определяется насыпная плотность песка различной влажности (от 0 до 20%). На основании полученных данных строится график зависимости насыпной плотности от влажности песка.	2
11	Неорганические вяжущие вещества. Бетоны	<b>Лабораторная работа № 11 «Расчёт состава тяжёлого бетона».</b> <i>Целью работы является</i> освоение основных принципов расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона. В работе рассматривается последовательность расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона. Определяются допускаемые характеристики крупного заполнителя. По аналитическим зависимостям и с использованием справочных материалов определяется расход цемента, воды, крупного и мелкого заполнителя. Рассчитывается начальный состав бетона.	2
12	Неорганические вяжущие вещества. Бетоны	<b>Лабораторная работа № 12 «Приготовление бетонной смеси, изготовление и испытание стандартных образцов».</b> <i>Целью работы является</i> освоение методики определения подвижности бетонной смеси по показателям осадки конуса и жёсткости, а также ознакомление со	2

		<p>стандартной методикой испытания образцов бетона (кубиков) и определение прочности бетона на сжатие и на растяжение при раскалывании.</p> <p>Приводится методика определения удобоукладываемости бетонной смеси по показателям осадки конуса и жёсткости. Рассматривается методика изготовления стандартных образцов-кубов.</p> <p>Приводится стандартная методика испытания бетонных кубиков на сжатие и на растяжение при раскалывании.</p> <p>На предварительно подготовленных образцах-кубиках размером 10×10×10 см, выдержанных определённый период в нормируемых условиях, при помощи гидравлического пресса определяется прочность при сжатии и при растяжении (раскалыванием). Путём использования масштабных коэффициентов прочность бетона приводят к кубиковой прочности образца с ребром 15 см.</p>	
13	Кровельные и изоляционные материалы. Полимерные материалы	<p><b>Лабораторная работа № 13 «Испытание битума».</b></p> <p><i>Целью работы является</i> ознакомление со стандартными испытаниями нефтяного битума (определение твердости, растяжимости, температуры размягчения).</p> <p>Приводятся общие сведения о химическом, элементом и групповом составе нефтяного битума, его основных свойствах.</p> <p>Рассматриваются методы определения твердости, растяжимости и температуры размягчения битума.</p> <p>На основании полученных результатов формулируется вывод о марке испытанного битума.</p>	2
14	Кровельные и изоляционные материалы. Полимерные материалы	<p><b>Лабораторная работа № 14 «Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумных вяжущих».</b></p> <p><i>Целью работы является</i> ознакомление со стандартными методами испытаний рулонных материалов, ознакомление с основными свойствами битумных кровельных и гидроизоляционных материалов.</p> <p>Работа состоит из двух частей.</p> <p>1. Рассмотрение стандартных методик испытания рулонных материалов: стойкость к низким температурам (гибкость на брус), теплостойкости (испытанием в сушильном шкафу), разрывной нагрузки и условной прочности, водонепроницаемости.</p> <p>2. Ознакомление с основными кровельными и гидроизоляционными материалами на основе битумных вяжущих. Задание предполагает работу студента с методическими указаниями и коллекцией кровельных и гидроизоляционных материалов. Рассматривается строение материалов и их основные свойства: разрывная нагрузка, водопоглощение, гибкость на брус, теплостойкость, а также области применения.</p>	2
15	Кровельные и изоляционные материалы. Полимерные материалы	<p><b>Лабораторная работа № 15 «Строительные пластмассы».</b></p> <p><i>Целью работы является</i> ознакомление с вещественным составом и свойствами строительных пластмасс, ознакомление со свойствами важнейших полимерных строительных материалов.</p> <p>Лабораторная работа предполагает работу студента с методическими указаниями и коллекцией полимерных</p>	2

		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.	
16	Теплоизоляционные материалы	<b>Лабораторная работа № 16 «Теплоизоляционные материалы».</b> <i>Целью работы является</i> 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.	2

### 5.3. Перечень практических занятий

Учебным планом практические занятия не предусмотрены

### 5.4. Групповые консультации по курсовым проектам

Учебным планом групповые консультации по курсовым проектам не предусмотрены

### 5.5. Самостоятельная работа (форма обучения – очная)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Основные понятия архитектурного материаловедения. Взаимосвязь архитектуры и строительных материалов. Нормативная база.	1. Изучение вопроса «Методы исследования строительных материалов. Разрушающие и неразрушающие методы, физико-химические методы» 2. Повторение и анализ лекционного материала. 3. Подготовка к сдаче коллоквиума №1.	2
2	Основные свойства строительных материалов	1. Повторение и анализ лекционного материала. 2. Выполнение письменного домашнего задания. 3. Подготовка к защите лабораторных работ № 1–2. 4. Подготовка к сдаче коллоквиума №1.	7
3	Сырьевая база производства строительных	1. Изучение теоретических вопросов: – использование техногенных отходов в производстве строительных материалов (шлаки цветной и чёрной	6

	материалов. Природные каменные материалы.	<p>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);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обработка природных каменных материалов; основные виды природных каменных изделий и их свойства.</li> </ul> <p>2. Повторение и анализ лекционного материала. 3. Подготовка к защите лабораторной работы № 3</p>	
4	Материалы и изделия из древесины	<p>1. Изучение теоретических вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пороки древесины (пороки формы ствола, пороки строения древесины, трещины, сучки, механические повреждения, пороки обработки, химические окраски, грибные поражения);</li> <li>– основные породы древесины, используемые в строительстве.</li> </ul> <p>2. Изучение нормативной документации, регламентирующей стандартные испытания древесины. 3. Повторение и анализ лекционного материала. 4. Подготовка к защите лабораторной работы № 4.</p>	4
5	Керамические материалы	<p>1. Изучение теоретических вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– облицовочные керамические изделия. классификация, свойства;</li> <li>– керамические изделия для кровли и перекрытий;</li> <li>– специальные виды керамики. клинкерный кирпич, кислотоупорная керамика, огнеупорная керамика. особенности технологии и свойства.</li> </ul> <p>2. Повторение и анализ лекционного материала. 3. Выполнение письменного домашнего задания. 4. Подготовка к защите лабораторной работы № 5.</p>	6
6	Неорганические вяжущие вещества. Бетоны.	<p>1. Изучение теоретических вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– материалы на основе гипса; гипсобетонные изделия; гипсокартонные изделия; сырьё, технология, номенклатура изделий, свойства, области применения;</li> <li>– магнизиальные вяжущие вещества;</li> <li>– белый и цветные портландцементы; сырьё, особенности технологии производства; марки, области применения;</li> <li>– напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы; вещественный состав и области применения;</li> <li>– силикатные изделия; особенности автоклавной обработки; гидросиликатное твердение; силикатные бетоны;</li> <li>– мелкозернистый бетон; преимущества и недостатки; состав, технология, особенности структуры и свойств; области применения;</li> <li>– лёгкие бетон; бетоны на пористых заполнителях, ячеистые бетоны;</li> <li>– понятие железобетона; сущность железобетона как строительного материала; достоинства и недостатки железобетона; физико-механические свойства железобетона.</li> </ul>	14



		2. Повторение и анализ лекционного материала. 3. Выполнение письменного домашнего задания. 4. Подготовка к защите лабораторных работ № 6–12. 5. Подготовка к сдаче коллоквиума №2.	
7	Кровельные и изоляционные материалы. Пластмассы	1. Изучение теоретических вопросов: – кровельные материалы для устройства скатной и плоской кровли (штучные, листовые, мембраны, мастики); – виды гидроизоляционных материалов (оклеечная, мембранная, обмазочная, штукатурная, пенетрирующая, пропиточная, металлическая, инъекционная гидроизоляция); – герметизирующие материалы; – технологические приёмы переработки пластмасс; – модификация строительных материалов полимерами; 2. Изучение стандартных методов испытания рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. 3. Повторение и анализ лекционного материала. 4. Выполнение письменного домашнего задания. 5. Подготовка к защите лабораторных работ № 13–15.	8
8	Теплоизоляционные материалы.	1. Изучение теоретических вопросов: – теплоизоляционные материалы для изоляции промышленного оборудования и трубопроводов. 2. Повторение и анализ лекционного материала. 3. Выполнение письменного домашнего задания. 4. Подготовка к защите лабораторной работы № 16.	4

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8 в виде основной и дополнительной учебной литературы, имеющейся в научно-технической библиотеке МГСУ и ЭБС АСВ.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. *Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОК–5	+	+	+	+	+	+	+	+
ОК–11		+		+	+	+	+	
ПК–1	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК–5		+	+	+	+	+	+	+

7.2. *Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*

7.2.1. *Описание показателей и форм оценивания компетенций*

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания				Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль			Промежуточная аттестация	
		Домашнее задание	Защита лабораторных работ	Коллоквиум	Зачет	
1	2	3	4	5	6	7
ОК–5	З1	+	+	+	+	+
	У1		+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+	+
ОК–11	З2		+	+	+	+
	У2		+	+	+	+
	Н2		+	+	+	+
ПК–1	З3	+		+	+	+
	Н3	+		+	+	+
ПК–5	У4	+		+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+

7.2.2. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Экзамена:*

Учебным планом экзамен не предусмотрен.

7.2.3. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Защиты курсового проекта*

Учебным планом курсовые проекты не предусмотрены.

7.2.4. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачета.*

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
З1	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не может назвать нормируемые показатели качества основных строительных материалов и предъявляемые к ним технические требования, допускает существенные ошибки.	Обучающийся демонстрирует знания основного программного материала, может назвать нормируемые показатели качества основных строительных материалов и технические требования, предъявляемые к ним. При ответе на вопрос обучающийся может допускать ошибки, но они не носят существенного характера.
У1	Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические задания оценки соответствия материалов с известными свойствами требованиям нормативных документов, необходимые практические компетенции не	Обучающийся достаточно уверенно справляется с практическими задачами оценки соответствия материалов требованиям нормативных документов, ориентируется в нормативной документации, соотносит свойства

	сформированы	материала с требованиями стандарта. При этом обучающийся может допускать неточности, нарушения логической последовательности ответа.
Н1	Обучающийся не может воспроизвести стандартные методики испытания, путается, необходимые практические компетенции не сформированы	Обучающийся демонстрирует знания основного программного материала, воспроизводит стандартные методики испытаний основных строительных материалов. При ответе на вопрос обучающийся может допускать ошибки, но они не носят существенного характера.
32	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не может привести и описать методы испытаний различных видов строительных материалов, изделий и конструкций, допускает существенные ошибки.	Теоретическое содержание курса усвоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся может описать методы испытаний различных видов строительных материалов, изделий и конструкций, при этом он может не знать деталей, допускать недостаточно правильные формулировки.
У2	Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические задания по выполнению испытаний основных свойств строительных материалов.	Обучающийся достаточно уверенно справляется с практическими задачами по выполнению испытаний основных свойств строительных материалов. При этом обучающийся может допускать неточности, нарушения логической последовательности ответа.
Н2	Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические задания оценки качества строительных материалов, путается, необходимые практические компетенции не сформированы	Обучающийся достаточно уверенно справляется с практическими задачами оценки качества строительных материалов, демонстрирует знания основного программного материала. При ответе на вопрос обучающийся может допускать ошибки, но они не носят существенного характера.
33	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не знает основных видов строительных материалов, их свойств, областей применения, используемых в современном строительстве, допускает существенные ошибки.	Обучающийся демонстрирует знания основного программного материала, знает основные виды строительных материалов, используемых в современном строительстве, может назвать их основные свойства и области применения. При ответе на вопрос обучающийся может допускать ошибки, но они не носят существенного характера
Н3	Обучающийся не может провести оценку целесообразности применения тех или иных материалов.	Обучающийся достаточно уверенно проводит оценку применения тех или иных материалов. Приводит обоснование своего выбора. При ответе на вопрос обучающийся может допускать ошибки, но они не носят существенного характера.
У4	Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические задания по подбору строительных материалов для строительных конструкций, обеспечивающих	Обучающийся достаточно уверенно справляется с практическими заданиями по подбору строительных материалов для строительных конструкций, обеспечивающих требуемые показатели

	требуемые показатели надежности, безопасности и эффективности сооружений.	надежности, безопасности и эффективности сооружений, твердо знает материал, увязывает теорию с практикой. При ответе на вопрос обучающийся может допускать ошибки, но они не носят существенного характера.
--	---	---

7.3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

#### 7.3.1. *Текущий контроль*

Текущий контроль знаний служит для проверки усвоения учебного материала и его закрепления. Контроль следует проводить на протяжении всего учебного семестра. Текущий контроль осуществляется с помощью следующих форм: учет посещений и работы на лекционных занятиях, выполнение и защита лабораторных работ в виде тестирования, проведение коллоквиумов, проверка выполнения письменного домашнего задания.

Самостоятельная работа по курсу оценивается по результатам изучения текущих и дополнительных теоретических вопросов, по подготовке к тестированию, защите лабораторных работ, выполнению письменного домашнего задания. При подготовке следует пользоваться источниками из списка литературы, приведенного в 8 разделе рабочей программы.

Письменное домашнее задание выполняется студентами в журнале лабораторных работ и представляет собой письменные ответы на поставленные вопросы. Домашнее задание позволяет закрепить знания, полученные в ходе аудиторной работы.

#### ***Примерные вопросы Домашнего задания по теме «Основные свойства строительных материалов»***

Дайте характеристику основных свойств строительных материалов по схеме:  
Название – Определение – Формула – Размерность:

1. Истинная плотность;
2. Средняя плотность;
3. Относительная плотность;
4. Насыпная плотность;
5. Пористость;
6. Коэффициент плотности;
7. Удельная поверхность;
8. Влажность;
9. Гигроскопичность;
10. Водопоглощение (по массе и по объему);
11. Коэффициент насыщения пор материала водой;
12. Морозостойкость;
13. Водостойкость;
14. Водонепроницаемость;
15. Прочность;
16. Удельная прочность;
17. Пластичность;
18. Упругость;
19. Хрупкость;

20. Твердость;
21. Истираемость;
22. Износостойкость;
23. Теплопроводность;
24. Теплоемкость;
25. Огнеупорность;
26. Огнестойкость;
27. Горючесть;
28. Надежность.

***Примерные вопросы Домашнего задания по теме «Керамические материалы»***

Охарактеризуйте основные виды изделий строительной керамики:

1. Стеновые;
2. Облицовочные;
3. Кровельные;
4. Специального назначения;
5. Заполнителя для бетона.

***Примерные вопросы Домашнего задания по теме «Неорганические вяжущие вещества. Бетоны»***

1. Дайте определение понятия «Неорганические вяжущие вещества».
2. Какие существуют типы неорганических вяжущих веществ (с примерами)?
3. Дайте определение воздушной строительной извести.
4. Дайте определение строительного гипса.
5. Дайте определение портландцемента.
6. Дайте определение глиноземистого цемента.
7. Какие сырьевые материалы используются для производства воздушной строительной извести?
8. Какие сырьевые материалы используются для производства строительного гипса?
9. Какие сырьевые материалы используются для производства портландцемента?
10. Какие сырьевые материалы используются для производства глиноземистого цемента?
11. Каков химический и минеральный состав воздушной строительной извести?
12. Каков химический и минеральный состав строительного гипса?
13. Каков химический и минеральный состав портландцемента?
14. Каков химический и минеральный состав глиноземистого цемента?
15. Напишите основные реакции твердения воздушной строительной извести.
16. Напишите основные реакции твердения строительного гипса.
17. Напишите основные реакции твердения портландцемента.
18. Напишите основные реакции твердения глиноземистого цемента.
19. Каковы основные показатели качества воздушной строительной извести?
20. Каковы основные показатели качества строительной извести?
21. Каковы основные показатели качества портландцемента?
22. Каковы основные показатели качества глиноземистого цемента?
23. Каковы области применения воздушной строительной извести?
24. Каковы области применения строительной извести?
25. Каковы области применения портландцемента?
26. Каковы области применения глиноземистого цемента?

**Примерные вопросы Домашнего задания по теме «Кровельные и изоляционные материалы. Полимерные материалы»**

1. Перечислите основные химические элементы, входящие в состав битума.
2. Каковы основные эксплуатационные свойства битума?
3. По каким показателям определяется марка битума?
4. Каковы основные области применения битумов?
5. Приведите классификацию рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов в соответствии с ГОСТ: по назначению, по структуре полотна, по виду основы, по виду вяжущего, по виду защитного слоя (проиллюстрировать примерами).
6. Как повысить эксплуатационные свойства битумных вяжущих веществ и материалов на их основе?
7. Объясните принципиальное различие между термопластичными и терморезистивными полимерами.
8. Приведите примеры полимеров, наиболее широко используемых для получения строительных пластмасс: термопластичных и терморезистивных.
9. Приведите примеры наполнителей для строительных пластмасс – порошкообразных, волокнистых, листовых.
10. Что такое газонаполненные пластмассы?
11. В чем состоит причина старения пластмасс?
12. Приведите области применения строительных пластмасс.

**Примерные вопросы Домашнего задания по теме «Теплоизоляционные материалы»**

1. Приведите основные области применения теплоизоляционных материалов общестроительного и технического назначения.
2. Приведите основные технологические приемы получения высокопористой структуры теплоизоляционных материалов (с примерами).
3. Каким образом классифицируются теплоизоляционные материалы?
4. Каковы показатели пожарной опасности горючих теплоизоляционных материалов?
5. Перечислите приемы улучшения эксплуатационных свойств теплоизоляционных материалов.

Защита лабораторных работ проводится в форме письменного тестирования. К защите работы студент должен представить оформленную работу с выполненными расчетами, построенными графиками и выводами по экспериментальным исследованиям и выполнить тест, содержащий 10 теоретических вопросов по теме лабораторной работы. По желанию студента, защита может проходить в устной форме.

**Примерные варианты тестовых вопросов к защите лабораторных работ:**

1. Укажите определение понятия «истинной плотности»:
  - а. Масса единицы объема материала в абсолютно плотном состоянии;
  - б. Масса единицы объема материала в естественном состоянии;
  - в. Степень заполнения объема материала твердым веществом;
  - г. Степень заполнения объема материала порами.
2. Укажите формулу для вычисления абсолютной влажности материала:
  - а.  $w = \frac{m_{вл} - m_c}{m_c} \cdot 100\%$  ;
  - б.  $W_m = \frac{m_{нас} - m_c}{m_c} \cdot 100\%$  ;

в.  $W_0 = W_m \cdot d, \%$  ;

г.  $K_H = \frac{W_0}{\Pi}$ .

3. 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;
4. Укажите подгруппу излившихся плотных магматических горных пород:
  - а. Гранит, сиенит, диорит, габбро;
  - б. Кварцевый порфир, трахит, базальт, диабаз;
  - в. Вулканическая лава, вулканический туф, пемза;
5. 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.  $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ .
6. Укажите по химическому составу горную породу доломит:
  - а.  $CaCO_3$ ;
  - б.  $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ ;
  - в.  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ;
  - г.  $CaSO_4$ .
7. 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%.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Пустотелый керамический кирпич имеет среднюю плотность  $1350 \text{ кг/м}^3$ . По теплотехническим характеристикам его можно отнести к группе:
- Малоэффективные;
  - Условно-эффективные;
  - Эффективные;
  - Повышенной эффективности.
12. Укажите размеры кирпича керамического одинарного:
- $250 \times 120 \times 65 \text{ мм}$ ;
  - $288 \times 138 \times 65 \text{ мм}$ ;
  - $250 \times 85 \times 65 \text{ мм}$ ;
  - $250 \times 250 \times 140 \text{ мм}$ .
13. Укажите минеральный состав клинкера портландцемента:
- $C_3S = 45\text{--}60 \%$ ,  $C_2S = 20\text{--}30 \%$ ,  $C_3A = 4\text{--}12\%$ ,  $C_4AF = 10\text{--}20 \%$ ;
  - $C_3S + C_3A > 65 \%$ ;
  - $C_3S = 42\text{--}44 \%$ ,  $C_2S = 35\text{--}37 \%$ ,  $C_3A = 14\text{--}15\%$ ,  $C_4AF < 3 \%$ ;
  - $C_3S < 50 \%$ ,  $C_3A < 5 \%$ ,  $C_3A + C_4AF < 22 \%$ ;
14. Укажите состав сырья для изготовления клинкера глинозёмистого цемента:
- Известняк  $\approx 75 \%$ , глина  $\approx 25 \%$ ;
  - Глины;
  - Известняк  $\approx 45 \%$ , боксит  $\approx 55 \%$ ;
  - Мергель.
15. Марка гипсового вяжущего по прочности определяется в возрасте:
- 2 часа;
  - 1 сутки;
  - 3 суток;
  - 28 суток.
16. Основной закон прочности для высокопрочных бетонов с  $C/B > 2,5$  имеет вид:
- $R_{\sigma} = A \cdot R_{ц} \cdot \left( \frac{Ц}{B} - 0,5 \right)$ ;
  - $R_{\sigma} = A \cdot R_{ц} \cdot \left( \frac{B}{Ц} - 0,5 \right)$ ;
  - $R_{\sigma} = A \cdot R_{ц} \cdot \left( \frac{Ц}{B} + 0,5 \right)$ ;
  - $R_{\sigma} = A \cdot R_{ц} \cdot \left( \frac{B}{Ц} + 0,5 \right)$ .
17. Укажите материалы для изготовления ячеистого бетона:
- Цементные вяжущие, плотные крупный и мелкий заполнители;
  - Цементные вяжущие, пористый крупный заполнитель, пористый или плотный мелкий заполнитель;
  - Цементное, шлаковое или известковое вяжущее, кремнезёмистый компонент, порообразователь;
  - Цементные вяжущие, пористый крупный заполнитель, пористый или плотный мелкий заполнитель, воздухововлекающие, пено- или газообразующие добавки.
18. 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:
- В первом случае выше, чем во втором;
  - В первом случае ниже, чем во втором;



- в. Одинаковой;
  - г. Ничего определённого сказать нельзя.
19. 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  $1,2\dots1,3 \text{ г/см}^3$ .
20. Укажите прибор для определения растяжимости битума:
- а. Пенетрометр;
  - б. Дуктилометр;
  - в. «Кольцо и Шар».
21. Укажите рулонные битумно-полимерные материалы на негниющей основе:
- а. Гидростеклоизол, фольгоизол, линокром;
  - б. Филизол, изопласт;
  - в. Рубероид, толь;
  - г. Изол.
22. Укажите назначение наполнителя в полимерных материалах:
- а. Выполняет роль связующего и определяет основные свойства материала;
  - б. Снижает стоимость материала, его усадку и ползучесть, повышает теплостойкость, твёрдость и прочность;
  - в. Повышает гибкость и эластичность материала, улучшает формуемость пластмасс;
  - г. Предотвращает быстрое тепловое и световое старение пластмасс.
23. Укажите химическую формулу полиэтилена:
- а.  $[-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-]_n$ ;
  - б.  $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ ;
  - в.  $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$ ;
  - г.  $[-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-]_n$ ;
24. 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.
25. Теплоизоляционные материалы маркируются по показателю:
- а. Средняя плотность;
  - б. Прочность;
  - в. Коэффициент теплопроводности;
  - г. Термическое сопротивление;
26. С повышением температуры коэффициент теплопроводности материала:
- а. Увеличивается;
  - б. Уменьшается;
  - в. Остаётся неизменным;
  - г. Данная зависимость различна для разных материалов.
27. Укажите материалы, которые наиболее целесообразно использовать для изоляции высокотемпературного промышленного оборудования:
- а. Минераловатные изделия, стеклянная вата;
  - б. Ячеистые пластмассы;
  - в. Диатомитовые изделия, материалы на основе асбеста, ячеисто-керамические изделия.
  - г. Древесноволокнистые плиты, фибролит.

При выполнении тестирования ставится зачет или нечет (75% – зачет).

Коллоквиум №1 содержит вопросы по темам «Основные понятия архитектурного материаловедения. Взаимосвязь архитектуры и строительных материалов. Нормативная база», «Основные свойства строительных материалов». Коллоквиум проводится в виде индивидуального устного опроса и представляет собой защиту письменного домашнего задания по разделу «Основные свойства строительных материалов». Допуском к сдаче коллоквиума №1 является защита лабораторных работ №№ 1–2.

### *Примерные вопросы к коллоквиуму № 1*

1. Что изучает наука «материаловедение»?
2. Что такое состав материала?
3. Что такое структура материала? На каких уровнях она изучается?
4. Какие нормативные документы регламентируют требования к строительным материалам?
5. Какие существуют основные физико-химические методы исследования строительных материалов?
6. Каким образом строительные материалы классифицируются по назначению?
7. Что такое истинная плотность?
8. Что такое средняя плотность?
9. Что такое насыпная плотность?
10. Что такое относительная плотность?
11. Как определить истинную плотность кирпича?
12. Как определить среднюю плотность в образцах правильной геометрической формы?
13. Как определить среднюю плотность в образцах неправильной геометрической формы?
14. Что такое пористость?
15. Какие существуют виды пористости?
16. Рассчитайте пористость строительного материала, если известно, что его истинная плотность равна  $2450 \text{ кг/м}^3$ , а средняя плотность  $1620 \text{ кг/м}^3$ .
17. Каким образом пористость влияет на среднюю плотность, теплопроводность материала, его гидрофизические свойства?
18. Что такое коэффициент плотности? Как его определить?
19. Что такое удельная поверхность?
20. Что такое гигроскопичность?
21. Что такое влажность материала?
22. Что такое водопоглощение материала?
23. Как определить водопоглощение материала?
24. Как определить влажность материала?
25. Что такое морозостойкость?
26. Какими показателями оценивается морозостойкость?
27. В чём состоят причины морозного разрушения?
28. Каким образом характер пористости материала влияет на его морозостойкость?
29. Как определить марку по морозостойкости?
30. Что такое водостойкость?
31. Как оценить водостойкость строительного материала?
32. Что такое водонепроницаемость?
33. Как определить марку по водонепроницаемости?
34. Каким показателем оценивается водонепроницаемость строительного материала?
35. Что такое паропроницаемость?
36. Что такое прочность?

37. Что такое предел прочности?
38. В чём состоит отличие между напряжением, усилием, нагрузкой и воздействием?
39. Что такое деформации?
40. Что такое пластичность, упругость, хрупкость?
41. Что такое твердость материала?
42. Что такое истираемость?
43. Что такое удельная прочность?
44. Что такое теплопроводность, и каким показателем она оценивается?
45. Какие факторы влияют на теплопроводность строительного материала?
46. Как определить термическое сопротивление ограждающей конструкции?
47. По каким параметрам назначается толщина ограждающих конструкций?
48. Что такое огнеупорность и тугоплавкость строительных материалов?
49. Что такое огнестойкость строительных конструкций?
50. Какими предельными состояниями характеризуется предел огнестойкости?
51. Что такое горючесть строительных материалов?

Коллоквиум № 2 содержит вопросы по теме «Неорганические вяжущие вещества. Бетон». Коллоквиум №2 представляет собой защиту письменного домашнего задания по разделу «Неорганические вяжущие вещества». Допуском к сдаче коллоквиума № 2 является защита лабораторных работ № 6–12.

### *Примерные вопросы к коллоквиуму № 2*

1. Классификация неорганических вяжущих веществ по условиям применения.
2. Как производят гипсовые вяжущие вещества?
3. Какие существуют разновидности гипсовых вяжущих веществ? Как отличаются их свойства?
4. Напишите реакцию гидратации строительного гипса.
5. Что означает марка гипса Г–10АП ?
6. Как определить стандартную консистенцию гипсового теста?
7. Как определить сроки схватывания гипса?
8. Как определить марку гипсового вяжущего по прочности?
9. Каковы основные показатели качества гипсовых вяжущих веществ?
10. Каковы области применения гипса строительного?
11. Как производят воздушную известь?
12. Какие существуют виды воздушной строительной извести?
13. Каковы основные показатели качества воздушной строительной извести?
14. В результате каких процессов происходит твердение гашеной и негашёной воздушной извести?
15. Каковы области применения воздушной извести?
16. Каким образом получают портландцемент?
17. Какие сырьевые материалы используют при производстве клинкера портландцемента?
18. Какие существуют способы производства портландцемента? В чём их отличие?
19. Какие химические процессы происходят при обжиге сырьевой смеси в процессе производства клинкера?
20. Каков вещественный состав портландцемента?
21. Каков минеральный состав клинкера портландцемента?
22. Каков химический состав портландцемента?
23. Напишите реакции гидратации основных минералов портландцемента.

24. Для чего в состав портландцемента водится добавка гипса? С каким клинкерным минералом взаимодействует гипс, какое соединение образуется и как оно влияет на процесс структурообразования?
25. Назовите основные показатели качества портландцемента.
26. Что такое активность и марка портландцемента по прочности? В чём их сходство и различие?
27. Что такое класс цемента?
28. Как определить нормальную густоту цементного теста?
29. Как определить сроки схватывания портландцемента? Каковы требования ГОСТ к срокам схватывания портландцемента?
30. Как определить равномерность изменения объёма портландцемента? В чём состоит причина неравномерного изменения объёма?
31. Как определить активность портландцемента с использованием монофракционного песка?
32. Как определить активность портландцемента с использованием полифракционного песка?
33. Каковы основные области применения портландцемента?
34. Каковы основные виды коррозии портландцемента? Какие существуют меры борьбы с коррозией различного вида?
35. Каким образом влияет изменение минерального, вещественного составов и тонкости помола на свойства портландцемента?
36. Каким образом получают глинозёмистый цемент?
37. Каков минеральный и химический состав глинозёмистого цемента?
38. Напишите уравнения реакций гидратации глинозёмистого цемента. Каковы особенности твердения глинозёмистого цемента при нормальных и повышенных температурах?
39. Как определяется марка глинозёмистого цемента по прочности?
40. Перечислите основные свойства глинозёмистого цемента?
41. Каковы области применения глинозёмистого цемента?
42. Каковы особенности состава и свойств быстротвердеющего портландцемента? Укажите рациональные области применения.
43. Каковы особенности состава и свойств сульфатостойкого портландцемента? Укажите рациональные области применения. Что такое сульфоалюминатная коррозия цементного камня?
44. Назовите виды и назначение добавок для портландцемента.
45. Что такое активная минеральная добавка и в чём принцип её действия?
46. Какие Вы знаете портландцементы с органическими добавками? Назначение, требования, вещественный состав, принципы получения, свойства.
47. Что такое портландцемент с активными минеральными добавками? Вещественный состав. Свойства и области применения.
48. Что такое пуццолановый цемент? Вещественный состав. Свойства и области применения.
49. Что такое шлакопортландцемент? Вещественный состав. Свойства и области применения.
50. Каковы особенности твердения шлакопортландцемента?
51. Что называют бетоном?
52. Дайте классификацию бетонов в соответствии с ГОСТ 25192-2012.
53. Что такое класс бетона по прочности? Как его определить?
54. Как определить прочность бетона разрушающим методом?
55. Рассчитайте класс бетона по прочности, если при испытании двух серий по 15 образцов среднее значение прочности бетона составило 24 МПа, а коэффициент вариации 12%.

56. Определите требуемую прочность бетона при нормативном коэффициенте вариации ( $K_T=1,3$ ), если проектный класс бетона В25.
57. Как выбрать вид и марку цемента для бетона?
58. Какие технические требования предъявляются к заполнителям для тяжелого бетона? Как оценить зерновой состав заполнителей для бетона?
59. Что называют бетонной смесью?
60. Каковы основные технические свойства бетонных смесей?
61. Как определить удобоукладываемость бетонной смеси по показателям подвижности и жесткости? Каким образом регулируется удобоукладываемость бетонной смеси?
62. В чем заключается закон прочности бетона? Приведите формулы, графики.
63. Тяжёлый бетон имеет следующий состав: портландцемент ПЦ 400-Д0 – 260 кг, вода – 170 кг, песок – 680 кг, щебень – 1290 кг. Заполнители рядового качества. Определите прочность бетона в возрасте 28 сут нормального твердения.
64. Запишите уравнение абсолютных объёмов. В чём заключается его физический смысл?
65. Запишите уравнение заполнения пустот крупного заполнителя цементно-песчаным раствором. В чём заключается его физический смысл?
66. Приведите последовательность расчета начального состава бетона. Чем лабораторный состав бетона отличается от рабочего состава?
67. Как определить общую пористость бетона?
68. Какие производственные факторы влияют на качество бетона?
69. Какие существуют способы ускорения твердения бетона?
70. При испытании бетонных образцов в возрасте 28 суток среднее значение прочности бетона оказалось 27 МПа. Определите ожидаемую прочность бетона в возрасте 60 суток нормального твердения.

### 7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце учебного семестра. Промежуточная аттестация включает прием устного зачета в 4-ом семестре.

К зачету допускаются студенты, выполнившие лабораторный практикум. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лабораторных и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы, выполненными домашними заданиями. Зачет проводится в устной форме, включает подготовку, ответы студента на теоретические вопросы, по его итогам выставляется «зачет» или «незачет».

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

### **Вопросы к зачету:**

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. Техничко-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.
56. Основные свойства теплоизоляционных материалов, марки по средней плотности.
57. Теплоизоляционные материалы для изоляции строительных конструкций. Виды, свойства, технико-экономическая эффективность применения.
58. Теплоизоляционные материалы и изделия для изоляции промышленного оборудования и трубопроводов.

*7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими лабораторные занятия. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.



Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ		
1	Архитектурное материаловедение	Байер, В. Е. Архитектурное материаловедение [Текст] : учебник для вузов / В. Е. Байер. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Архитектура-С, 2012. - 262 с.	150	60
2	Архитектурное материаловедение	Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учебник для вузов / В. Г. Микульский [и др.] ; под общ. ред. В. Г. Микульского, Г. П. Сахарова. - [5-е изд., доп. и перераб.]. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 519 с.	317	60
3	Архитектурное материаловедение	Попов, К. Н. Строительные материалы [Текст] : учебник для вузов / К. Н. Попов, М. Б. Каддо. - Москва : Студент, 2012. - 440 с.	200	60
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ		
1	Архитектурное материаловедение	Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение [Текст] : учебное пособие / И. А. Рыбьев. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 701 с.	100	60
2	Архитектурное материаловедение	Алимов, Л. А. Строительные материалы [Текст] : учебник для бакалавров / Л. А. Алимов, В. В. Воронин. - Москва : Академия, 2012. - 320 с.	50	60
3	Архитектурное материаловедение	Румянцев, Б. М. Строительные системы [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений : [в 3-х ч.] / Б. М. Румянцев, А. Д. Жуков ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2013. - ISBN 978-5-7264-0753-1 Ч. 2 : Наружные системы облицовки и изоляции. - 2015. - 430 с.	30	60
		ЭБС АСВ		
4	Архитектурное материаловедение	Дворкин Л.И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс]/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 832 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/15705">http://www.iprbookshop.ru/15705</a>	60

5	Архитектурное материаловедение	Жуков А.Д. Технология теплоизоляционных материалов. Часть 1. Теплоизоляционные материалы. Производство теплоизоляционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жуков А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 432 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26866">http://www.iprbookshop.ru/26866</a>	60
6	Архитектурное материаловедение	Румянцев Б.М. Строительные системы. Часть 1. Системы внутренней отделки [Электронный ресурс]: учебное пособие / Румянцев Б.М., Жуков А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 284 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/23745">http://www.iprbookshop.ru/23745</a>	60
7	Архитектурное материаловедение	Аскадский А.А. Структура и свойства полимерных строительных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аскадский А.А., Попова М.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 203 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20038">http://www.iprbookshop.ru/20038</a>	60
8	Архитектурное материаловедение	Трескова Н.В. Технология изоляционных и отделочных материалов и изделий. Часть 1. Технология теплоизоляционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трескова Н.В., Бегларов А.Э.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 122 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26161">http://www.iprbookshop.ru/26161</a>	60
9	Архитектурное материаловедение	Дворкин Л.И. Справочник по строительному материаловедению [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 472 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/13557">http://www.iprbookshop.ru/13557</a>	60
10	Архитектурное материаловедение	Турчанинов В.И. Технология кровельных и гидроизоляционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Турчанинов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 284 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/21687">http://www.iprbookshop.ru/21687</a>	60
11	Архитектурное материаловедение	Кононова О.В. Современные отделочные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кононова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2010.— 97 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/22595">http://www.iprbookshop.ru/22595</a>	60
12	Архитектурное материаловедение	Дворкин Л.И. Строительные минеральные вяжущие материалы [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 544 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/13559">http://www.iprbookshop.ru/13559</a>	60

13	Архитектурное материаловедение	Капустинская И.Ю. Материаловедение в дизайне. Часть 1. Свойства материалов. Материалы на основе древесины. Природные каменные материалы. Материалы на основе металлов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Капустинская И.Ю., Михальченко М.С.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса, 2012.— 100 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/12719">http://www.iprbookshop.ru/12719</a>	60
14	Архитектурное материаловедение	Капустинская И.Ю. Архитектурно-дизайнерское материаловедение. Материаловедение в дизайне. Часть 2. Строительные материалы. Керамические материалы. Материалы на основе стеклянных расплавов. Минеральные вяжущие и материалы на основе полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Капустинская И.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса, 2013.— 93 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26679">http://www.iprbookshop.ru/26679</a>	60
15	Архитектурное материаловедение	Капустинская И.Ю. Архитектурно-дизайнерское материаловедение. Материаловедение в дизайне. Часть 3. Отделочные и облицовочные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Капустинская И.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса, 2014.— 160 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/32784">http://www.iprbookshop.ru/32784</a>	60
16	Архитектурное материаловедение	Современные материалы для отделки фасадов зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Н. Кислицына [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 109 с.— Режим доступа — ЭБС «IPRbooks», по паролю	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19522">http://www.iprbookshop.ru/19522</a>	60

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  
(далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» – федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
Раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>
Информационная система по строительству «ноу-хаус.ру»	<a href="http://www.know-house.ru">http://www.know-house.ru</a>
Портал для архитекторов	<a href="http://archi.ru">http://archi.ru</a>
Сайт научно-технического журнала «Строительные	<a href="http://www.rifsm.ru/">http://www.rifsm.ru/</a>

материалы»	
Промышленный портал Complexdoc (база нормативной документации)	<a href="http://www.complexdoc.ru/">http://www.complexdoc.ru/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе обучения применяются образовательные технологии, обеспечивающие развитие компетентного подхода, формирования у студентов культурных и профессиональных компетенций. Образовательные технологии реализуются через такие формы организации учебного процесса, как лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа. Кроме вводных и обзорных лекций следует использовать проблемные лекции и лекции-диалоги. При этом лектор, докладывая проблемную ситуацию, активизирует процесс обучения. Проблемные лекции считаются наиболее оптимальными для учебного процесса, так как образовательная деятельность имеет в своей основе решение проблемных ситуаций. В результате диалога лектора с аудиторией у студентов развивается мышление, позволяющее избежать пассивного восприятия информации и содействовать свободному обмену мнениями. Для развития образного мышления у студентов необходимо использовать мультимедийное сопровождение лекций и видеоматериалов.

Курс включает в себя лекционные (16 часов) и лабораторные (32 часа) занятия, самостоятельную работу (51 час).

Самостоятельная работа студента направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед студентами на лекционных и лабораторных занятиях.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить следующие действия:

1. Посетить курс лекций, на которых будут подробно раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения. При прослушивании лекции курса необходимо составить конспект лекций. Конспект лекций проверяется преподавателем во время приема зачета и допуска к экзамену.

2. Выполнить лабораторный практикум. Посещение лабораторных работ обязательно. В случае, если студент по уважительной причине пропустил лабораторную работу, он обязан отработать её с другой группой в срок, указанный преподавателем, и ответить на контрольные вопросы по теме работы.

3. Самостоятельно подготовиться к проведению каждого лабораторного занятия в требуемом объеме: просмотреть лабораторную работу, изучить методические указания к выполнению работы, изучить необходимый теоретический материал. При изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы рекомендуется составить конспект.

4. Выполнить все письменные домашние задания, выданные преподавателем.

5. Оформить журнал лабораторных работ. Защитить все лабораторные работы в рамках промежуточного тестирования.

6. Сдать 2 коллоквиума.

Целью самостоятельной работы студентов является дополнение и углубление знаний по дисциплине, полученных на лекциях и лабораторных работах, получение навыков работы с научно-технической литературой и самоорганизации процесса обучения.

Рабочей программой дисциплины для студентов в качестве самостоятельной работы предусмотрено:

- повторение и анализ лекционного материала;
- проработка дополнительных теоретических вопросов по отдельным разделам курса по текущему материалу;

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защите в форме тестирования;
- оформление журнала лабораторных работ;
- выполнение письменных домашних заданий по отдельным разделам курса;
- подготовка к сдаче коллоквиумов №№ 1–2;
- проработка теоретических вопросов к сдаче зачета.

Ориентировочный объем самостоятельной работы приведен в разделе 5 рабочей программы.

По каждой изучаемой теме в журнале лабораторных работ после выполнения лабораторной работы предусмотрено домашнее задание. Для выполнения домашних заданий студент должен найти в учебнике и в лекциях ответы на поставленные вопросы. Лабораторная работа считается зачтенной только после выполнения и проверки преподавателем домашнего задания по данной теме.

Текущий контроль осуществляется с помощью следующих форм: учет посещений и работы на лекционных занятиях, выполнение и защита лабораторных работ в виде тестирования, проведение коллоквиумов, проверка выполнения письменного домашнего задания.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

*11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса*

Не предусмотрены.

*11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

Не предусмотрено.

*11.3. Перечень информационных справочных систем*

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебные занятия по дисциплине «Архитектурное материаловедение» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1.	Лекции	Стационарные/мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории/аудитория для проведения занятий

			лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2.	Лабораторный практикум	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ;</li> <li>– Прибор для измерения прочности на отрыв DYNA Z16E;</li> <li>– Прибор для определения воздухопроницаемости бетона TORRENT;</li> <li>– Ультразвуковой прибор PUNDIT LAB;</li> <li>– Универсальный испытательный блок UPB 86-200;</li> <li>– Встряхивающий столик Хэгермана со счетчиком;</li> <li>– Измеритель удобоукладываемости VEBE;</li> <li>– Комплект сит металлических d=300мм/типа сит КСИ;</li> <li>– Прибор Вика с иглой и пестиком;</li> <li>– Стол для проведения испытаний по осадке конуса;</li> <li>– Электр.вибростол 780*380мм с таймером;</li> <li>– Смеситель С 2.0;</li> <li>– Цилиндр измерительный 250мл с носиком;</li> <li>– Цилиндр измерительный 500мл с носиком;</li> <li>– Цилиндр измерительный 1000мм с носиком;</li> <li>– Штатив лабораторный универсальный.</li> <li>– Автоматический программируемый растворосмеситель AUTOMIX;</li> <li>– Ванна с гидрозатвором;</li> <li>– Встряхивающий стол с измерительным устройством;</li> <li>– Климатическая камера WK3/180-70;</li> <li>– Прибор для измерения объема вовлеченного воздуха FORM+TEST;</li> <li>– Прибор ПГР;</li> <li>– Установка механического просеивания с крышкой и поддоном EML;</li> <li>– Двухместная форма для изготовления контрольных образцов из бетонов в виде куба 2ФК100;</li> <li>– Мерная посуда МП /к-т 1,2,5,10л/;</li> <li>– Сосуд для отмучивания песка КП-306;</li> <li>– Сосуд для отмучивания щебня и гравия КП-305;</li> <li>– Чаша затворения;</li> <li>– 08г 113 Сито КСВ/0,08мм/для опр.тонк.помола цемента;</li> <li>– 08г 113 Сито метал.0,2мм d=200мм;</li> <li>– Дуктилометр электромеханический ДМФ-980;</li> <li>– Полуавтоматический аппарат для определения удельной поверхности порошкообразных материалов аппарат Блейна ToniPerm;</li> <li>– Прибор для определения активности цемента ИАЦ-04М;</li> <li>– Психрометр аспирационный МВ-4-2М механический</li> <li>– Электронные весы HL-300WP/300г/0,1г/;</li> <li>– Электронные весы SK-1000/1кг/05,г/;</li> <li>– Электронные весы SK-20К /20кг/10г/.</li> </ul>	124 КМК, 128 КМК, 129 КМК, 130 КМК, 131 КМК Лаборатория «Строительных материалов»

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению 07.03.01 «Архитектура».