

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»****РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.1.1	Строительные материалы и изделия

Код направления подготовки	08.06.01
Направление подготовки	Техника и технологии строительства
Наименование ОПОП (профиль / магистерская программа / программа аспирантуры)	Строительное материаловедение
Год начала подготовки	2015
Уровень образования	Подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения*	Очная, заочная

**Разработчики:**

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
профессор	д.т.н., профессор		Ткач Е.В.
доцент	к.т.н., доцент		Семенов В.С.

**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	Александрова О.В.		
НТБ	директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП	начальник	Беспалов А.Е.		

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительные материалы и изделия» является углубление знаний по вопросам создания материалов заданной структуры и свойств, а также знакомство с проблемами повышения эффективности строительных материалов и изделий. Получение представлений о современных 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
Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	ОПК-1	<b>Знает</b> методологию использования результатов теоретических и экспериментальных исследований для обоснования выбора при решении конкретных задач в исследовании строительных материалов.	З1
		<b>Умеет</b> владеть современными методами исследования и основными направлениями развития технологии строительных материалов.	У1
		<b>Имеет навыки</b> владения современными методиками испытания строительных материалов	Н1
Владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	ОПК-2	<b>Умеет</b> использовать нормативные документы при оценке качества строительных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	У2
		<b>Имеет навыки</b> самостоятельно обобщать информацию и принимать решения при создании новых материалов и изделий и разработке технологий их производства.	Н2
Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	ОПК-6	<b>Умеет</b> применять знания и умения при выборе наиболее целесообразных методов для решения конкретных задач в исследовании строительных материалов	У3
		<b>Имеет навыки</b> самостоятельно изучать и понимать специальную (отраслевую) научную и методическую литературу, связанную с проблемами материаловедения.	Н3
Знание научных принципов организации и совершенствования	ПК-1	<b>Знает</b> методологию научного познания и структуру организации научной деятельности, а также основные принципы	З4

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
технологических процессов производства строительных материалов и изделий, физико-химической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации, и их влияния на свойства материалов		технологических процессов производства строительных материалов и изделий.	
		<b>Умеет</b> самостоятельно обобщать информацию, повышать свои знания, принимать обоснованные решения при производстве традиционных и создании новых строительных материалов и изделий, отражать перспективы научно-технического прогресса в области производства и новых строительных материалов и изделий.	У4
		<b>Имеет навыки</b> исследовательской деятельности в области создания и внедрения ресурсосберегающих технологий и современного оборудования в производство с целью его интенсификации и повышения эффективности капитальных вложений.	Н4
Способность использования в практической деятельности знание технологии производства строительных материалов, закономерностей управления процессами формирования структуры и ее изменения в процессе эксплуатации, современных методик исследования структуры и свойств строительных материалов	ПК-2	<b>Знает</b> номенклатуру изделий и конструкций с комплексными строительно-эксплуатационными свойствами, об основных принципах технологий новых строительных материалов и изделий с их строительно-эксплуатационными характеристиками и хорошо разбирается в методических принципах их определения.	35
		<b>Умеет</b> использовать полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований, критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений, интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях; проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций.	У5

### 3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Строительные материалы и изделия» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства», профиль «Строительное материаловедение» и является дисциплиной по выбору аспиранта.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин: «Введения в научную специальность», «Основы научных исследований и интеллектуальной собственности».

Требования к входным знаниям, умениям и владениям аспирантов:

Для освоения дисциплины «Строительные материалы и изделия» аспирант должен:

Знать:

- Основы химии и химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов;
- Фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;
- Основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.

Уметь:

- Формулировать физико-математическую постановку задачи исследования;
- Выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований, анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации;
- Самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;
- Применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин;
- Выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.

Владеть:

- Математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений и решения практических задач профессиональной деятельности;
- Первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин специализации;
- Современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента.

Дисциплина «Строительные материалы и изделия» предшествует выполнению научно-исследовательской работы по теме диссертационного исследования, а также педагогической практике.

В результате освоения дисциплины «Строительные материалы и изделия» аспирант должен:

Знать:

- Основные характеристики современных методов исследования строительных материалов: химических, физических и физико-химических методов анализа;
- Способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсо- и энергосбережении, а также методы оценки показателей их качества.

Уметь:

- Оценивать современные научные достижения и генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач;
- Демонстрировать способность и заинтересованность использования в практической деятельности знаний технологии производства строительных материалов, закономерностей управления процессами формирования структуры и изменением их в процессе эксплуатации;
- Обосновать выбор способа организации производства строительных материалов и изделий;
- Осуществлять обоснование и выбор рациональных технологических и технических решений с учетом снижения энергетических затрат и повышения качества готовой продукции.

Иметь навыки владения:

- Методами и средствами контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях.

**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 5 зачетных единиц 180 акад. часов.  
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Форма обучения – очная, заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	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	Теоретические основы материаловедения Нормативная база. Методы исследования строительных материалов.	4	1-2	2	–	2	–	4	10	Коллоквиум №1	
2	Материалы и изделия из древесины.	4	3-4	2	–	2	–	7	12	Коллоквиум №1	
3	Керамические материалы и плавные материалы и изделия.	4	5-6	2	–	2	–	7	12	Коллоквиум №1	
4	Неорганические вяжущие вещества.	4	7-8	2	–	2	–	7	12	Коллоквиум №1	
5	Бетоны на	4	9-10	2	–	2	–	7	12	Коллоквиум №2	

	неорганических вяжущих. Сборные бетонные и железобетонные конструкции.									
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	4	11-12	2	–	2	–	7	12	Коллоквиум №2
7	Полимерные материалы	4	13-14	2	–	2	–	7	12	Коллоквиум №2
8	Теплоизоляционные и акустические материалы.	4	15-15	2	–	2	–	8	12	Коллоквиум №2
	<b>Итого (4 семестр)</b>		16	16	–	16	–	54	94	<b>Экзамен</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, заочная)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Теоретические основы материаловедения Нормативная база. Методы исследования строительных материалов	Обзор развития науки, практики производства и применения строительных материалов. Нормативная база в области строительных материалов. Работа материалов в конструкциях, действие нагрузок, физико-химические воздействия среды. Выбор материалов для различных условий службы. Основные сведения о строении вещества. Связь строения материала с его свойствами. Свойства строительных материалов. Факторы, влияющие на взаимосвязь свойств. Основные факторы и схемы возможного разрушения материалов. Экологическая безопасность строительных материалов и технологии их производства. Современные методы исследования строительных материалов. Разрушающие и неразрушающие методы, физико-химические методы (электронная микроскопия, термический анализ, химический анализ, рентгенофазовый анализ, ИК-Фурье спектроскопия).	2
2	Материалы и изделия из древесины	Основные древесные породы, применяемые в строительстве. Особенности строения и свойства. Пороки древесины, гниение. Механизм гниения и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. Материалы и изделия из древесины (доски, брусья, столярные изделия, фанера, ДСП, ДВП и др.).	2
3	Керамические материалы и плавные материалы и изделия	1. Особенности керамики как строительного материала. Классификация керамических материалов (по назначению, структуре, температуре плавления). Свойства глин как сырья для керамических изделий. Физико-химические основы производства керамики. Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья. Сухой, полусухой, жёсткий,	2

		<p>пластический, шликерный способы формования. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Стеновые керамические изделия. Требования, предъявляемые к стеновым изделиям.</p> <p>2. Стекло. Химический и фазовый состав. Сырьевые материалы для производства стекла, добавки. Основные технологические операции производства стекла. Структура и свойства стекла. Стекло строительное. Стекло листовое оконное, витринное, армированное, цветное, узорчатое, закаленное, многослойное, теплопоглощающее, увиолевое, с низкоэмиссионным покрытием (теплоотражающее), с фотокаталитическим покрытием (самоочищающиеся), токопроводящее и др. Технические требования, свойства, области применения. Светопрозрачные изделия и конструкции. Стекланные блоки, стеклопакеты, профильное стекло.</p>	
4	Неорганические вяжущие вещества	<p>Классификация НВВ по условиям твердения.</p> <p>Гипсовые вяжущие вещества. Сырье, технология производства. Химический состав. Низкообжиговые (строительный гипс, высокопрочный гипс) и высокообжиговые гипсовые вяжущие. Твердение. Свойства. Технические требования к гипсовым вяжущим. Марки по прочности, группы по срокам схватывания, тонкости помола. Маркировка. Стандартные методы испытания. Области применения. Воздушная строительная известь. Сырье, технология производства. Химический состав. Гашеная и негашеная известь. Классификация. Твердение гашеной и негашеной извести. Свойства и показатели качества воздушной извести. Области применения. Портландцемент. Технология производства. Сырьевые материалы, подготовка сырья. Сухой и мокрый способы производства. Процессы, происходящие при обжиге. Химический, минеральный и фазовый состав клинкера. Вещественный состав портландцемента. Реакции твердения. Технические характеристики и требования, показатели качества. Активность, марки и классы. Области применения. Коррозия цементного камня. Методы борьбы с коррозией. Способы регулирования свойств портландцемента: изменение минерального и вещественного состава, тонкости помола.</p> <p>Быстротвердеющий портландцемент. Особенности минерального состава и свойств. Маркировка. Рациональные области применения.</p> <p>Сульфатостойкие цементы. Особенности минерального состава и свойств. Маркировка. Рациональные области применения.</p> <p>Добавки к портландцементу. Органические добавки. Минеральные добавки. Классификация. Активная минеральная добавка. Принцип действия активной минеральной добавки.</p> <p>Портландцементы с органическими добавками. Пластифицированный и гидрофобный</p>	2

		<p>портландцементы. Вещественный состав, свойства, особенности технологии. Вяжущие низкой водопотребности. Вещественный состав, свойства, маркировка. Области применения.</p> <p>Портландцементы с минеральными добавками. Вещественный состав, свойства, маркировка, области применения.</p> <p>Пуццолановый цемент. Вещественный состав, свойства, маркировка, области применения.</p> <p>Шлакопортландцемент. Сырьё. Вещественный состав. Особенности процессов твердения. Свойства, маркировка, области применения.</p> <p>Глинозёмистый цемент. Сырьевые материалы. Технология производства. Химический и минеральный состав. Реакции твердения. Особенности твердения при нормальных и повышенных температурах. Характер новообразований. Тепловыделение. Технические характеристики и требования, показатели качества. Марки по прочности. Маркировка. Рациональные области применения.</p>	
5	<p>Бетоны на неорганических вяжущих. Сборные бетонные и железобетонные конструкции</p>	<p>1.Классификация бетонов. Материалы для бетона. Структура, реологические и технические свойства бетонной смеси. Влияние на свойства бетонной смеси вида и расхода цемента, вида и крупности наполнителей, расхода воды и минеральных и химических добавок. Структурообразование бетона. Закон прочности бетона. Физический смысл. Формула Болomeя-Скрамтаева. Формула Беляева. Графические зависимости. Марки и классы бетона. Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Методы испытания. Основные свойства бетона: прочность и деформативность, трещиностойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и основные факторы, влияющие на эти характеристики. Понятия о механике разрушения бетона. Химическая коррозия бетона, меры борьбы с коррозией. Легкие бетоны. Бетоны на пористом наполнителе и их разновидности. Особенности технологии и свойств пористых наполнителей. Особенности структуры, свойств и технологии. Теория прочности. Классы по прочности и марки по средней плотности. Ячеистые бетоны: пенобетоны, газобетоны. Крупнопористые бетоны. Мелкозернистые бетоны. Состав, структура, свойства. Применение техногенных отходов в мелкозернистых бетонах. Сухие строительные смеси различного назначения. Специальные виды бетонов: гидротехнический, для защиты от радиоактивного излучения, жаростойкий и кислотостойкий. Силикатные бетоны автоклавного твердения. Строительные растворы, их составы, свойства, особенности применения. Монолитный бетон. Особенности технологии монолитного бетона. Полимербетоны: состав, технология, свойства, области применения.</p> <p>2. Основные виды бетонных и железобетонных</p>	2

		изделий и конструкций. Технология изготовления железобетонных изделий. Приемка и разгрузка и хранение исходных материалов на заводах ЖБИ. Приготовление бетонных смесей: дозирование, перемешивание и транспортирование бетонных смесей различных видов. Армирование железобетонных конструкций: классификация, маркировка и свойства арматурной стали, изготовление арматурных элементов, армирование предварительно напряженных конструкций (зажимы, анкеры, методы натяжения). Формование железобетонных изделий: виды и конструкции форм, подготовка форм, смазки для форм. Классификация методов формования. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Виды тепловлажностной обработки: пропаривание, контактный обогрев, электропрогрев, обогрев лучистой энергией, горячее формование, запаривание в автоклавах, гелиотермообработка. Способы производства железобетонных изделий: агрегатно-поточный, конвейерный, стендовый и его разновидность – кассетный. Производство объемных элементов. Особенности производства изделий из легкого бетона на пористых наполнителях, газобетонов и газосиликатов, пенобетонов и пеносиликатов. Технология бетонополимерных изделий. Контроль качества при производстве железобетонных изделий.	
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	Классификация органических вяжущих веществ. Битумы, состав, структура, свойства. Дегти. Улучшение свойств битумов полимерами. Физико-химические основы получения строительных материалов на основе битумов. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Условия работы кровельных и гидроизоляционных материалов и предъявляемые к ним требования. Пути улучшения свойств рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Особенности технологии и применения.	2
7	Полимерные материалы	Классификация полимерных материалов, применяемых в строительстве. Основные компоненты пластмасс: связующие, наполнители, специальные добавки. Физико-химические основы получения и переработки полимерных материалов в строительстве. Основные свойства полимеров, их особенности. Связь состава и структуры материала с его свойствами. Важнейшие полимерные строительные материалы (конструкционные материалы, отделочные материалы, материалы для полов, полимерные клеи и мастики, санитарно-технические и погонажные изделия). Свойства, области применения. Старение полимерных материалов и меры по увеличению их срока службы. Экологическая безопасность полимерных строительных материалов.	2
8	Теплоизоляционные и акустические материалы	Строение и свойства теплоизоляционных материалов. Физико-химические основы получения	2

		материалов волокнистого и высокопористого строения. Классификация по виду исходного сырья, форме, содержанию связующего вещества, горючести, теплопроводности. Органические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения. Неорганические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения. Акустические материалы: особенности строения и свойств.	
--	--	--	--

### 5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.3. Перечень практических занятий (форма обучения – очная, заочная)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание практического занятия	Кол-во акад. часов
1	Методы исследования строительных материалов	Современные методы исследования строительных материалов. Разрушающие и неразрушающие методы, физико-химические методы (электронная микроскопия, термический анализ, химический анализ, рентгенофазовый анализ, ИК-Фурье спектроскопия).	2
2	Материалы и изделия из древесины	Физико-механические свойства древесины. Определение равновесной влажности и средней плотности древесины. Определение предела прочности древесины при сжатии вдоль волокон. Определение предела прочности при местном смятии поперек волокон. Определение предела прочности при статическом изгибе.	2
3	Керамические материалы и плавные материалы и изделия	Методы испытаний керамических материалов. Оценка внешнего вида. Определение прочности при сжатии и изгибе. Определение средней плотности, водопоглощения и морозостойкости. Определение прочности керамических изделий ультразвуковым импульсным методом.	2
4	Неорганические вяжущие вещества	Стандартные испытания гипсового вяжущего вещества (ГОСТ 23789–79). Определение водопотребности и сроков схватывания гипсового вяжущего. Стандартные методы испытания портландцемента по ГОСТ 30744–2001. Ознакомление с методиками определения водопотребности портландцемента, определения сроков схватывания портландцемента, определения равномерности изменения объема портландцемента, изготовления стандартных образцов для определения класса цемента по прочности и испытания стандартных цементных образцов–балочек на изгиб и сжатие.	2
5	Бетоны на неорганических вяжущих	Определение зернового состава заполнителей. Насыпная плотность и пустотность заполнителей. Расчет состава тяжелого бетона.	2
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	Ознакомление с методиками определения физико-механических свойств битума (глубины проникания иглы; растяжимости битума; температуры размягчения по кольцу шару).	2

7	Полимерные материалы	Основные понятия. Виды и применение строительных пластмасс. Ознакомление с коллекцией образцов и описание их основных свойств.	2
8	Теплоизоляционные и акустические материалы	Общие сведения о теплоизоляционных и акустических материалах. Ознакомление с коллекцией образцов и описание их основных свойств.	2

#### 5.4 Групповые консультации по курсовым проектам

Учебным планом групповые консультации по курсовым проектам не предусмотрены.

#### 5.5 Самостоятельная работа (форма обучения – очная, заочная)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Теоретические основы материаловедения Нормативная база. Методы исследования строительных материалов.	1 Изучение теоретических вопросов. Основные факторы и схемы возможного разрушения материалов. Экологическая безопасность строительных материалов и технологии их производства. 2. Повторение и анализ лекционного материала. 3. Подготовка к устному опросу и сдаче коллоквиума №1.	10
2	Материалы и изделия из древесины.	1 Изучение теоретических вопросов. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Стандартные методы испытания. Усушка и набухание. Зависимость свойств от влажности. Предел гигроскопической влажности. Основные породы древесины, используемые в строительстве. Деревянные конструкции. Изучение нормативной документации, регламентирующей стандартные испытания древесины 2. Повторение и анализ лекционного материала. 3. Подготовка к устному опросу и сдаче коллоквиума №1.	12
3	Керамические материалы и плавные материалы и изделия.	1 Изучение теоретических вопросов. Специальные виды керамики. Клинкерный кирпич, кислотоупорная керамика, огнеупорная керамика. Особенности технологии и свойства. Изучение требований, предъявляемых ГОСТ 530 к стеновой строительной керамике. Изучение стандартных методик испытания строительной керамики. 2. Повторение и анализ лекционного материала. 3. Подготовка к устному опросу и сдаче коллоквиума №1.	12
4	Неорганические вяжущие вещества.	1 Изучение теоретических вопросов. Жидкое стекло. Химический состав, особенности твердения. Кислотоупорный кварцевый цемент. Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие. Вещественный состав. Особенности процессов гидратации. Свойства, области применения. Белый и цветные портландцементы. Сырьё, особенности технологии производства. Марки,	12

		<p>области применения.</p> <p>Напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы. Вещественный состав и области применения.</p> <p>Силикатные изделия. Особенности автоклавной обработки. Гидросиликатное твердение. Силикатные бетоны. Сырьё, производство, свойства, области применения. Силикатный кирпич. Сырьё, схема производства, номенклатура изделий, свойства.</p> <p>Известково-шлаковый и известково-зольный кирпич. Пеносиликат и газосиликат. Сырьё, схема производства, свойства.</p> <p>Материалы на основе цемента. Асбестоцемент. Сырьё, технология производства. Свойства, сорта, марки. Кровельные изделия. Стеновые изделия. Погонажные изделия.</p> <p>Материалы на основе гипса. Гипсобетонные изделия. Гипсокартонные изделия. Сырьё, технология, номенклатура изделий, свойства, области применения.</p> <p>Изучение действующей нормативной базы в области нормирования цементов. Изучение стандартных методик испытания портландцементов с использованием полифракционного и монофракционного песков.</p> <p>2. Повторение и анализ лекционного материала.</p> <p>3. Подготовка к сдаче коллоквиума №1.</p>	
5	Бетоны на неорганических вяжущих. Сборные бетонные и железобетонные конструкции.	<p>1. Изучение теоретических вопросов.</p> <p>Особые виды бетона. Высокопрочный бетон. Быстротвердеющий бетон. Бетон на мелком песке. Бетон с тонкомолотыми добавками. Бетон для гидротехнических сооружений. Литой бетон. Дорожный бетон. Цементно-полимерный бетон. Полимербетоны. Бетонополимеры. Фибробетон. Декоративный бетон. Прозрачный бетон. Арболит. Жаростойкий бетон. Крупнопористый бетон. Серный бетон. Кислотоупорный бетон. Бетон для защиты от радиоактивного воздействия.</p> <p>Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Виды тепловлажностной обработки: пропаривание, контактный обогрев, электропрогрев, обогрев лучистой энергией, горячее формование, запаривание в автоклавах, гелиотермообработка. Способы производства железобетонных изделий: агрегатно-поточный, конвейерный, стендовый и его разновидности – кассетный. Производство объемных элементов. Особенности производства изделий из легкого бетона на пористых наполнителях, газобетонов и газосиликатов, пенобетонов и пеносиликатов. Технология бетонополимерных изделий. Контроль качества при производстве железобетонных изделий.</p> <p>2. Повторение и анализ лекционного материала.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу и сдаче коллоквиума №2.</p>	12
6	Органические вяжущие вещества и материалы на	<p>1. Изучение теоретических вопросов.</p> <p>Кровельные материалы для устройства скатной и</p>	12



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	
		Коллоквиум	Экзамен	
1	2	3	4	5
ОПК-1	З1	+	+	+
	У1	+	+	+
	Н1	+	+	+
ОПК-2	У2	+	+	+
	Н2	+	+	+
ОПК-6	У3	+	+	+
	Н3	+	+	+
ПК-1	З4	+	+	+
	У4	+	+	+
	Н4	+	+	+
ПК-2	З5	+	+	+
	У5	+	+	+
ИТОГО		+	+	+

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

Код показателя оценивания	«2» (неудовлетв.)	Оценка		
		Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не знает методологию использования результатов теоретических и экспериментальных исследований для обоснования выбора материалов при решении конкретных задач в исследовании строительных материалов.	Обучающийся демонстрирует знания только основного программного материала, знает методологию использования результатов теоретических и экспериментальных исследований для обоснования выбора материалов при решении конкретных задач в исследовании	Теоретическое содержание курса освоено полностью. Обучающийся демонстрирует знания только основного программного материала, знает методологию использования результатов теоретических и экспериментальных исследований для обоснования выбора материалов при	Обучающийся глубоко усвоил программный материал, последовательно и логически стройно его излагает. Обучающийся может назвать и раскрыть методологию использования результатов теоретических и экспериментальных исследований для обоснования выбора материалов при решении конкретных задач в исследовании строительных материалов. При ответе на вопрос

	Допускает существенные ошибки.	строительных материалов, но без деталей, допуская неточности	решении конкретных задач в исследовании строительных материалов, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.
У1	Обучающийся с большими затруднениями владеет современными методами исследования и основными направлениями развития технологии строительных материалов. Необходимые практические компетенции не сформированы.	Обучающийся справляется с практическими современными методами исследования и основными направлениями развития технологии строительных материалов. При этом обучающийся допускает неточности, нарушения логической последовательности ответа.	Обучающийся уверенно справляется с практическими современными методами исследования и основными направлениями развития технологии строительных материалов. не допускает существенных неточностей, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов.	Обучающийся свободно справляется с практическими современными методами исследования и основными направлениями развития технологии строительных материалов. анализирует полученные результаты, правильно обосновывает принятые решения, свободно увязывает теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
Н1	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не может описать технологию производства различных видов строительных материалов, изделий и конструкций, не владеет современными методиками испытания строительных материалов. Допускает существенные ошибки.	Теоретическое содержание курса усвоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся может описать технологию производства различных видов строительных материалов, изделий и конструкций, владеет современными методиками испытания строительных материалов. При этом он может не знать деталей, допускать недостаточно правильные формулировки.	Обучающийся знает материал, грамотно и по существу излагает его. Обучающийся может описать технологию производства различных видов строительных материалов, изделий и конструкций, владеет современными методиками испытания строительных материалов. При ответе на вопрос обучающийся не допускает существенных неточностей.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, обучающийся исчерпывающе, четко и последовательно излагает материал. Обучающийся может подробно описать технологию производства различных видов строительных материалов, владеет современными методиками испытания строительных материалов. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
У2	Обучающийся с большими затруднениями использует нормативные	Обучающийся использует нормативные документы при оценке качества	Обучающийся уверенно использует нормативные документы при оценке качества	Обучающийся свободно использует нормативные документы при оценке качества строительных материалов. Глубоко

	документы при оценке качества строительных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, путается, необходимые практические компетенции не сформированы.	строительных материалов. Демонстрирует знания только основного программного материала, воспроизводит стандартные методики испытаний основных строительных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий. При ответе на вопрос обучающийся допускает ошибки.	строительных материалов, твердо знает программный материал, воспроизводит и объясняет стандартные методики испытаний основных строительных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий. Обучающийся владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, при ответе не допускает существенных неточностей.	усвоил теоретический материал, воспроизводит и объясняет стандартные методики испытаний основных строительных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, ссылаясь при этом на нормативную документацию. Проявляет самостоятельность при выполнении заданий, анализирует полученные результаты, грамотно обосновывает выводы.
Н2	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не может самостоятельно обобщать информацию и принимать решения при создании новых материалов и изделий и разработке технологий их производства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, допускает существенные ошибки.	Теоретическое содержание курса усвоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся может самостоятельно обобщать информацию и принимать решения при создании новых материалов и изделий и разработке технологий их производства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, при этом он может не знать деталей, допускать недостаточно правильные формулировки.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его. Обучающийся может самостоятельно обобщать информацию и принимать решения при создании новых материалов и изделий и разработке технологий их производства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий. При ответе на вопрос обучающийся не допускает существенных неточностей.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, обучающийся исчерпывающе, четко и последовательно излагает материал. Обучающийся может самостоятельно обобщать информацию и принимать решения при создании новых материалов и изделий и разработке технологий их производства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
У3	Обучающийся с большими затруднениями умеет применять знания и умение при выборе наиболее	Обучающийся использует знания и умение при выборе наиболее целесообразных методов для	Обучающийся уверенно использует знания и умение при выборе наиболее целесообразных методов для	Теоретическое содержание курса освоено полностью, обучающийся исчерпывающе, четко и последовательно излагает материал, умеет применять

	целесообразных методов для решения конкретных задач в исследовании строительных материалов, путается, необходимые практические компетенции не сформированы.	решения конкретных задач в исследовании строительных материалов, Демонстрирует знания только основного программного материала, воспроизводит стандартные методики испытаний основных строительных материалов. При ответе на вопрос обучающийся допускает ошибки	решения конкретных задач в исследовании строительных материалов, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его. При ответе на вопрос, обучающийся не допускает существенных неточностей.	знания и умение при выборе наиболее целесообразных методов для решения конкретных задач в исследовании строительных материалов. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
НЗ	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не имеет навыков самостоятельно изучать и понимать специальную (отраслевую) научную и методическую литературу, связанную с проблемами материаловедения, не может увязать теорию с практикой.	Обучающийся справляется с практическими задачами самостоятельно изучать и понимать специальную (отраслевую) научную и методическую литературу, связанную с проблемами материаловедения, демонстрирует знания только основного программного материала. При ответе на вопрос обучающийся допускает ошибки.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, имеет навык самостоятельно изучать и понимать специальную (отраслевую) научную и методическую литературу, связанную с проблемами материаловедения, увязывает теорию с практикой, не допускает существенных неточностей, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, обучающийся исчерпывающе, четко и последовательно излагает материал. Обучающийся имеет навык самостоятельно изучать и понимать специальную (отраслевую) научную и методическую литературу, связанную с проблемами материаловедения. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.
34	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не знает методологию научного познания и структуру организации научной деятельности, а также основные принципы технологических процессов производства	Обучающийся демонстрирует знания только основного программного материала, знает методологию научного познания и структуру организации научной деятельности, а также основные принципы технологических	Теоретическое содержание курса освоено полностью. Обучающийся знает методологию научного познания и структуру организации научной деятельности, а также основные принципы технологических процессов производства	Обучающийся глубоко усвоил программный материал, последовательно и логически стройно его излагает. Обучающийся может назвать и раскрыть методологию научного познания и структуру организации научной деятельности, а также основные принципы технологических процессов производства строительных материалов и изделий. При ответе на вопрос

	строительных материалов и изделий. Допускает существенные ошибки.	процессов производства строительных материалов и изделий, но без деталей, допуская неточности.	строительных материалов и изделий, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.
У4	Обучающийся с большими затруднениями владеет методами самостоятельно обобщать информацию, повышать свои знания, принимать обоснованные решения при производстве традиционных и создании новых строительных материалов и изделий, отражать перспективы научно-технического прогресса в области производства и новых строительных материалов и изделий. При этом пугается, необходимые практические компетенции не сформированы.	Обучающийся использует знания и умение самостоятельно обобщать информацию, повышать свои знания, принимать обоснованные решения при производстве традиционных и создании новых строительных материалов и изделий, отражать перспективы научно-технического прогресса в области производства и новых строительных материалов и изделий. При ответе на вопрос обучающийся допускает ошибки.	Обучающийся уверенно использует знания и умение самостоятельно обобщать информацию, повышать свои знания, принимать обоснованные решения при производстве традиционных и создании новых строительных материалов и изделий, отражать перспективы научно-технического прогресса в области производства и новых строительных материалов и изделий. При ответе на вопрос, обучающийся не допускает существенных неточностей.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, обучающийся исчерпывающе, четко и последовательно излагает материал, умеет самостоятельно обобщать информацию, повышать свои знания, принимать обоснованные решения при производстве традиционных и создании новых строительных материалов и изделий, отражать перспективы научно-технического прогресса в области производства и новых строительных материалов и изделий. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
Н4	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не имеет навыков исследовательской деятельности в области создания и внедрения ресурсосберегающих технологий и современного оборудования в производство с целью его интенсификации и повышения эффективности капитальных вложений, не может увязать теорию с практикой.	Теоретическое содержание курса усвоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся демонстрирует навыки исследовательской деятельности в области создания и внедрения ресурсосберегающих технологий и современного оборудования в производство с целью его интенсификации и повышения эффективности капитальных вложений, не может	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, имеет навык исследовательской деятельности в области создания и внедрения ресурсосберегающих технологий и современного оборудования в производство с целью его интенсификации и повышения эффективности капитальных вложений, не может увязать теорию с практикой, не допускает	Теоретическое содержание курса освоено полностью, обучающийся исчерпывающе, четко и последовательно излагает материал. Обучающийся имеет навык исследовательской деятельности в области создания и внедрения ресурсосберегающих технологий и современного оборудования в производство с целью его интенсификации и повышения эффективности капитальных вложений, не может увязать теорию с практикой. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.

		увязать теорию с практикой, при этом он может не знать деталей, допускать недостаточно правильные формулировки.	существенных неточностей, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.	
35	Обучающийся не знает номенклатуру изделий и конструкций с комплексными строительно-эксплуатационными свойствами, об основных принципах технологий новых строительных материалов и изделий с их строительно-эксплуатационными характеристиками и не разбирается в методических принципах их определения. Допускает существенные ошибки.	Обучающийся демонстрирует знания только основного программного материала, знает номенклатуру изделий и конструкций с комплексными строительно-эксплуатационными свойствами, об основных принципах технологий новых строительных материалов и изделий с их строительно-эксплуатационными характеристиками, но без деталей, допуская неточности	Теоретическое содержание курса освоено полностью. Обучающийся знает номенклатуру изделий и конструкций с комплексными строительно-эксплуатационными свойствами, об основных принципах технологий новых строительных материалов и изделий с их строительно-эксплуатационными характеристиками, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся глубоко усвоил программный материал, последовательно и логически стройно его излагает. Обучающийся знает номенклатуру изделий и конструкций с комплексными строительно-эксплуатационными свойствами, об основных принципах технологий новых строительных материалов и изделий с их строительно-эксплуатационными характеристиками. При ответе на вопрос обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.
У5	Обучающийся с большими затруднениями умеет использовать полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований, критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений, интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях; проводить информационно-аналитическую и информационно-	Обучающийся использует полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований, критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений, интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях; проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с	Обучающийся уверенно использует полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований, критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений, интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях; проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с	Теоретическое содержание курса освоено полностью, обучающийся исчерпывающе, четко и последовательно излагает материал, умеет использовать полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований, критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений, интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях; проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с привлечением современных информационных

	библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций. При этом путается, необходимые практические компетенции не сформированы.	привлечением современных информационных технологий, креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций. При ответе на вопрос обучающийся допускает ошибки.	привлечением современных информационных технологий, креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций. При ответе на вопрос, обучающийся не допускает существенных неточностей.	технологий, креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы
--	---	--	--	---

*7.2.3 Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Защиты курсовой работы/проекта*

Учебным планом курсовые работы /проекты не предусмотрены.

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

Учебным планом зачет не предусмотрен.

*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 и практических занятиях, проведение письменных коллоквиумов. Самостоятельная работа по курсу оценивается по результатам изучения текущих и дополнительных теоретических вопросов и подготовке к письменному коллоквиуму. При подготовке следует пользоваться источниками из списка литературы, приведенного в 8 разделе рабочей программы.

***Примерные вопросы к письменному коллоквиуму № 1***

1. Обзор развития науки, практики производства и применения строительных материалов.
2. Работа материалов в конструкциях, действие нагрузок, физико-химические воздействия среды.
3. Выбор материалов для различных условий службы.
4. Основные сведения о строении вещества. Связь строения материала с его свойствами.
5. Свойства строительных материалов. Факторы, влияющие на взаимосвязь свойств. Основные факторы и схемы возможного разрушения материалов. Экологическая безопасность строительных материалов и технологии их производства.

6. Экологическая безопасность строительных материалов и технологии их производства. Современные методы исследования строительных материалов.
7. Современные методы исследования строительных материалов. Разрушающие и неразрушающие методы, физико-химические методы (электронная микроскопия, термический анализ, химический анализ, рентгенофазовый анализ, ИК-Фурье спектроскопия).
8. Классификация. Способы оценки основных свойств строительных материалов.
9. Основные древесные породы, применяемые в строительстве. Особенности строения и свойства. Пороки древесины, гниение.
10. Изделия и конструкции из древесины.
11. Материалы на основе древесины: фанера, древеснослоистые пластики, арболит. Клееные изделия из древесины.
12. Рациональные области применения лесных материалов в строительстве.
13. Стеновые материалы: кирпич, эффективные керамические изделия. Изделия для полов и облицовки. Трубы. Черепица. Сантехнические и специальные изделия. Методы глазурования изделий.
14. Стекло и стеклянные изделия. Состав, строение и основные свойства стекла. Физико-химические основы производства. Обычное строительное стекло, специальные виды строительного стекла. Виды стеклянных изделий, применяемых в строительстве. Ситаллы, шлакоситаллы.
15. Химический и минералогический состав, свойства. Тиксотропия. Факторы, определяющие свойства вяжущего.
16. Теория твердения вяжущих веществ.
17. Физико-химические основы получения вяжущих веществ с различными свойствами.
18. Воздушные вяжущие вещества: известь, гипс. Технология получения, особенности свойств и применения. Повышение водостойкости гипса, гипсоцементно-пуццолановое вяжущее.
19. Жидкое стекло, кислотоупорный кварцевый цемент, магнезиальное вяжущее.
20. Портландцемент. Сухой и мокрый способ производства, вопросы экономии тепловой энергии, химико-минеральный состав клинкера. Физико-химические основы схватывания и твердения.
21. Структура и свойства цементного теста и камня. Основные факторы, влияющие на свойства цемента. Ускорение твердения, меры предупреждения коррозии. Разновидности портландцемента (быстротвердеющий, сульфатостойкий, белый и др.)
22. Роль минеральных добавок в цементе. Пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент.
23. Роль химических добавок в цементе. Пластифицированный, гидрофобный портландцемент.
24. Особые виды цемента: глиноземистые, расширяющиеся и безусадочные, напрягающий цемент.
25. Вяжущие низкой водопотребности (ВНВ), свойства и особенности технологии.
26. Многокомпонентные композиционные вяжущие на основе портландцемента и гипсового вяжущего, активных минеральных добавок, в том числе отходов промышленности и местных материалов, ПАВ, особенности технологии и свойств.

### ***Примерные вопросы к письменному коллоквиуму № 2***

1. Классификация бетонов.
2. Материалы для бетона.
3. Требования к наполнителям. Химические добавки: пластифицирующие, воздухововлекающие, ускорители твердения.

4. Принципы определения состава тяжелого бетона.
5. Структура, реологические и технические свойства бетонной смеси. Влияние на свойства бетонной смеси вида и расхода цемента, вида и крупности наполнителей, расхода воды и минеральных и химических добавок.
6. Структурообразование бетона. Влияние водоцементного отношения и химических добавок на период формирования структуры бетона.
7. Характеристики структуры бетона: общая и дифференциальная пористость, характер и концентрация новообразований.
8. Основные свойства бетона: прочность и деформативность, трещиностойкость, морозостойкость, водонепроницаемость – и основные факторы, влияющие на эти характеристики. Понятия о механике разрушения бетона.
9. Химическая коррозия бетона, меры борьбы с коррозией.
10. Легкие бетоны. Бетоны на пористом наполнителе и их разновидности. Особенности технологии и свойств пористых наполнителей. Особенности структуры, свойств и технологии. Теория прочности.
11. Ячеистые бетоны: пенобетоны, газобетоны.
12. Крупнопористые бетоны.
13. Мелкозернистые бетоны. Состав, структура, свойства.
14. Применение техногенных отходов в мелкозернистых бетонах.
15. Сухие строительные смеси различного назначения.
16. Специальные виды бетонов: гидротехнический, для защиты от радиоактивного излучения, жаростойкий и кислотостойкий.
17. Многокомпонентные бетоны для суровых условий эксплуатации: в жарком сухом или жарком влажном климате, в условиях Крайнего Севера и т.д.
18. Силикатные бетоны автоклавного твердения.
19. Строительные растворы, их составы, свойства, особенности применения.
20. Монолитный бетон. Особенности технологии монолитного бетона.
21. Полимербетоны: состав, технология, свойства, области применения.
22. Основные виды бетонных и железобетонных изделий и конструкций.
23. Технология изготовления железобетонных изделий.
24. Приготовление бетонных смесей: дозирование, перемешивание и транспортирование бетонных смесей различных видов.
25. Армирование железобетонных конструкций: классификация, маркировка и свойства арматурной стали, изготовление арматурных элементов, армирование предварительно напряженных конструкций (зажимы, анкеры, методы натяжения).
26. Формование железобетонных изделий: виды и конструкции форм, подготовка форм, смазки для форм. Классификация методов формования.
27. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Виды тепловлажностной обработки: пропаривание, контактный обогрев, электропрогрев, обогрев лучистой энергией, горячее формование, запаривание в автоклавах, гелиотермообработка.
28. Способы производства железобетонных изделий: агрегатно-поточный, конвейерный, стендовый и его разновидность – кассетный.
29. Производство объемных элементов.
30. Особенности производства изделий из легкого бетона на пористых наполнителях, газобетонов и газосиликатов, пенобетонов и пеносиликатов.
31. Технология бетонополимерных изделий.
32. Контроль качества при производстве железобетонных изделий.
33. Классификация органических вяжущих веществ. Битумы, состав, структура, свойства. Дегти. Улучшение свойств битумов полимерами. Физико-химические основы получения строительных материалов на основе битумов.

34. Гидроизоляционные мастики и растворы. Клеющие мастики. Асфальтовые бетоны и растворы: состав, структура, свойства. Особенности технологии и применения.
35. Кровельные материалы пергамин, рубероид, толь, изол, стеклорубероид и др. Способы получения, свойства, особенности применения.
36. Классификация полимерных материалов, применяемых в строительстве.
37. Основные компоненты пластмасс: связующие, наполнители, специальные добавки. Физико-химические основы получения и переработки полимерных материалов в строительстве. Основные свойства полимеров, их особенности. Связь состава и структуры материала с его свойствами.
38. Основные виды полимерных материалов: отделочные, гидроизоляционные, теплоизоляционные, герметизирующие. Изделия из полимерных материалов: санитарно-технические, трубы, фитинги, фурнитура, пленки, погонажные изделия, материалы для полов, синтетические клеи.
39. Старение полимерных материалов и меры по увеличению их срока службы.
40. Строение и свойства теплоизоляционных материалов.
41. Физико-химические основы получения материалов волокнистого и высокопористого строения.
42. Органические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.
43. Неорганические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.

### *7.3.2 Промежуточная аттестация*

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

Промежуточная аттестация осуществляется в конце 4-го семестра в виде устного экзамена.

Допуск к экзамену получают аспиранты, посещавшие лекционный курс, практические занятия, сдавшие письменные коллоквиумы №1 и №2.

Экзамен проводится в устной форме и включает подготовку, ответы аспиранта на вопросы по билету и дополнительные вопросы.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

#### ***Вопросы к экзамену***

1. Обзор развития науки, практики производства и применения строительных материалов. Нормативная база в области строительных материалов.
2. Работа материалов в конструкциях, действие нагрузок, физико-химические воздействия среды. Выбор материалов для различных условий службы.
3. Основные сведения о строении вещества. Связь строения материала с его свойствами. Свойства строительных материалов. Факторы, влияющие на взаимосвязь свойств. Основные факторы и схемы возможного разрушения материалов.
4. Экологическая безопасность строительных материалов и технологии их производства.
5. Современные методы исследования строительных материалов. Разрушающие и неразрушающие методы, физико-химические методы (электронная микроскопия, термический анализ, химический анализ, рентгенофазовый анализ, ИК-Фурье спектроскопия).

6. Основные древесные породы, применяемые в строительстве. Особенности строения и свойства.
7. Пороки древесины, гниение. Механизм гниения и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания.
8. Материалы и изделия из древесины (доски, брусья, столярные изделия, фанера, ДСП, ДВП и др.).
9. Особенности керамики как строительного материала. Классификация керамических материалов (по назначению, структуре, температуре плавления).
10. Свойства глин как сырья для керамических изделий. Физико-химические основы производства керамики.
11. Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья. Сухой, полусухой, жёсткий, пластический, шликерный способы формования. Процессы, происходящие при сушке и обжиге.
12. Стеновые керамические изделия. Требования, предъявляемые к стеновым изделиям.
13. Стекло. Химический и фазовый состав. Сырьевые материалы для производства стекла, добавки.
14. Основные технологические операции производства стекла. Структура и свойства стекла.
15. Стекло строительное. Стекло листовое оконное, витринное, армированное, цветное, узорчатое, закаленное, многослойное, теплопоглощающее, увиолевое, с низкоэмиссионным покрытием (теплоотражающее), с фотокаталитическим покрытием (самоочищающиеся), токопроводящее и др.
16. Технические требования, свойства, области применения. Светопрозрачные изделия и конструкции. Стекланные блоки, стеклопакеты, профильное стекло.
17. Классификация НВВ по условиям твердения.
18. Гипсовые вяжущие вещества. Сырье, технология производства. Химический состав.
19. Низкообжиговые (строительный гипс, высокопрочный гипс) и высокообжиговые гипсовые вяжущие.
20. Твердение. Свойства. Технические требования к гипсовым вяжущим. Марки по прочности, группы по срокам схватывания, тонкости помола. Маркировка. Стандартные методы испытания. Области применения.
21. Воздушная строительная известь. Сырье, технология производства. Химический состав. Гашеная и негашеная известь. Классификация.
22. Твердение гашеной и негашеной извести. Свойства и показатели качества воздушной извести. Области применения.
23. Портландцемент. Технология производства. Сырьевые материалы, подготовка сырья. Сухой и мокрый способы производства.
24. Процессы, происходящие при обжиге. Химический, минеральный и фазовый состав клинкера. Вещественный состав портландцемента.
25. Реакции твердения. Технические характеристики и требования, показатели качества.
26. Активность, марки и классы. Области применения.
27. Коррозия цементного камня. Методы борьбы с коррозией.
28. Способы регулирования свойств портландцемента: изменение минерального и вещественного состава, тонкости помола.
29. Быстротвердеющий портландцемент. Особенности минерального состава и свойств. Маркировка. Рациональные области применения.
30. Сульфатостойкие цементы. Особенности минерального состава и свойств. Маркировка. Рациональные области применения.
31. Добавки к портландцементу. Органические добавки. Минеральные добавки. Классификация. Активная минеральная добавка. Принцип действия активной минеральной добавки.

32. Портландцементы с органическими добавками. Пластифицированный и гидрофобный портландцементы. Вещественный состав, свойства, особенности технологии.
33. Вяжущие низкой водопотребности. Вещественный состав, свойства, маркировка. Области применения.
34. Портландцементы с минеральными добавками. Вещественный состав, свойства, маркировка, области применения.
35. Пуццолановый цемент. Вещественный состав, свойства, маркировка, области применения.
36. Шлакопортландцемент. Сырьё. Вещественный состав. Особенности процессов твердения. Свойства, маркировка, области применения.
37. Глинозёмистый цемент. Сырьевые материалы. Технология производства. Химический и минеральный состав. Реакции твердения. Особенности твердения при нормальных и повышенных температурах. Характер новообразований. Тепловыделение. Технические характеристики и требования, показатели качества. Марки по прочности. Маркировка. Рациональные области применения.
38. Классификация бетонов. Материалы для бетона.
39. Структура, реологические и технические свойства бетонной смеси. Влияние на свойства бетонной смеси вида и расхода цемента, вида и крупности наполнителей, расхода воды и минеральных и химических добавок. Структурообразование бетона.
40. Закон прочности бетона. Физический смысл. Формула Боломея-Скрамтаева. Формула Беляева. Графические зависимости. Марки и классы бетона. Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности.
41. Методы испытания. Основные свойства бетона: прочность и деформативность, трещиностойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и основные факторы, влияющие на эти характеристики.
42. Понятия о механике разрушения бетона.
43. Химическая коррозия бетона, меры борьбы с коррозией.
44. Легкие бетоны. Бетоны на пористом наполнителе и их разновидности. Особенности технологии и свойств пористых наполнителей.
45. Особенности структуры легких бетонов, свойств и технологии. Теория прочности. Классы по прочности и марки по средней плотности.
46. Ячеистые бетоны: пенобетоны, газобетоны. Крупнопористые бетоны.
47. Мелкозернистые бетоны. Состав, структура, свойства. Применение техногенных отходов в мелкозернистых бетонах.
48. Сухие строительные смеси различного назначения.
49. Специальные виды бетонов: гидротехнический, для защиты от радиоактивного излучения, жаростойкий и кислотостойкий.
50. Силикатные бетоны автоклавного твердения.
51. Строительные растворы, их составы, свойства, особенности применения.
52. Монолитный бетон. Особенности технологии монолитного бетона.
53. Полимербетоны: состав, технология, свойства, области применения.
54. Основные виды бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Технология изготовления железобетонных изделий.
55. Приготовление бетонных смесей: дозирование, перемешивание и транспортирование бетонных смесей различных видов.
56. Армирование железобетонных конструкций: классификация, маркировка и свойства арматурной стали, изготовление арматурных элементов, армирование предварительно напряженных конструкций (зажимы, анкера, методы натяжения).
57. Формование железобетонных изделий: виды и конструкции форм, подготовка форм, смазки для форм. Классификация методов формования.

58. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Виды тепловлажностной обработки: пропаривание, контактный обогрев, электропрогрев, обогрев лучистой энергией, горячее формование, запаривание в автоклавах, гелиотермообработка.
59. Способы производства железобетонных изделий: агрегатно-поточный, конвейерный, стендовый и его разновидности – кассетный.
60. Производство объемных элементов.
61. Особенности производства изделий из легкого бетона на пористых наполнителях, газобетонов и газосиликатов, пенобетонов и пеносиликатов.
62. Технология бетонополимерных изделий. Контроль качества при производстве железобетонных изделий.
63. Классификация органических вяжущих веществ. Битумы, состав, структура, свойства. Дегти. Улучшение свойств битумов полимерами. Физико-химические основы получения строительных материалов на основе битумов.
64. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Условия работы кровельных и гидроизоляционных материалов и предъявляемые к ним требования.
65. Пути улучшения свойств рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Особенности технологии и применения.
66. Классификация полимерных материалов, применяемых в строительстве. Основные компоненты пластмасс: связующие, наполнители, специальные добавки.
67. Физико-химические основы получения и переработки полимерных материалов в строительстве. Основные свойства полимеров, их особенности. Связь состава и структуры материала с его свойствами.
68. Важнейшие полимерные строительные материалы (конструкционные материалы, отделочные материалы, материалы для полов, полимерные клеи и мастики, санитарно-технические и погонажные изделия). Свойства, области применения.
69. Старение полимерных материалов и меры по увеличению их срока службы. Экологическая безопасность полимерных строительных материалов.
70. Строение и свойства теплоизоляционных материалов. Физико-химические основы получения материалов волокнистого и высокопористого строения. Факторы, влияющие на теплопроводность теплоизоляционных материалов. Особенности процессов теплопереноса через строительные материалы.
71. Классификация по виду исходного сырья, форме, содержанию связующего вещества, горючести, теплопроводности.
72. Органические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.
73. Неорганические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.
74. Акустические материалы: особенности строения и свойств.

*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 экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. 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.

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

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору. Экзаменатору предоставляется право задавать экзаменуемому дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра.

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	Строительные материалы и изделия	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	20
ЭБС АСВ				
2	Строительные материалы и изделия	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.iprbooks.ru/15705">http://www.iprbooks.ru/15705</a>	20
<i>Дополнительная литература:</i>				
НТБ				
1	Строительные материалы и изделия	Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение [Текст] : учебное пособие / И. А. Рыбьев. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 701 с.	100	20
2	Строительные материалы и изделия	Попов, К.Н. Оценка качества строительных материалов : учебное пособие для вузов / К.Н. Попов, М.Б. Каддо, О.В. Кульков ; под общ. ред. К.Н. Попова. - Изд. 3-е, стер. - Москва : Студент, 2012. - 287 с.	250	20

3	Строительные материалы и изделия	Ляпидевская, О.Б. Бетонные смеси. Технические требования. Методы испытаний. Сравнительный анализ российских и европейских строительных норм: учебное пособие / О.Б. Ляпидевская, Е.А. Безуглова ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2013. - 59 с.	10	20
4	Строительные материалы и изделия	Ляпидевская, О.Б. Бетоны. Технические требования. Методы испытаний. Сравнительный анализ российских и европейских строительных норм : учебное пособие / О.Б. Ляпидевская, Е.А. Безуглова ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2013. - 119 с.	10	20
5	Строительные материалы и изделия	Ляпидевская, О.Б. Цементы. Технические требования. Методы испытаний. Сравнительный анализ российских и европейских строительных норм : учебное пособие / О.Б. Ляпидевская, Е.А. Безуглова ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2014. - 83 с.	25	20
6	Строительные материалы и изделия	Жуков, А.Д. Высокопористые материалы: Структура и тепломассоперенос : монография / А.Д. Жуков, Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2014. - 207 с.	15	20
7	Строительные материалы и изделия	Сидоров В.И. Физико-химические основы оценки состояния объектов недвижимости : монография / В.И. Сидоров, Т.П. Никифорова, Ю.В. Устинова ; [рец.: Н.Н. Павлов, В.С. Шевцов]. - М. : МГСУ : Изд-во АСВ, 2010. - 143 с.	100	20
8	Строительные материалы и изделия	Ефименко А.З. Управление предприятиями стройиндустрии на основе информационных технологий : монография / А.З. Ефименко. - М. : МГСУ : Изд-во АСВ, 2009. - 303 с.	300	20
9	Строительные материалы и изделия	Олейник, П.П. Организация системы переработки строительных отходов : монография / П.П. Олейник, С.П. Олейник ; Моск. гос. строит. ун-т, Ин-т строительства и архитектуры; [рец.: А.А. Афанасьев, Г.Г. Аракелян]. - Москва : МГСУ, 2009. - 250 с.	102	20
		ЭБС АСВ		
10	Строительные материалы и изделия	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>	20
11	Строительные материалы и изделия	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>	20

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

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе обучения применяются образовательные технологии, обеспечивающие развитие компетентного подхода, формирования у аспирантов культурных и профессиональных компетенций. Образовательные технологии реализуются через такие формы организации учебного процесса, как лекции 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 аспирантов развивается мышление, позволяющее избежать пассивного восприятия информации и содействовать свободному обмену мнениями. Для развития образного мышления у аспирантов необходимо использовать мультимедийное сопровождение лекций и видеоматериалов.

Курс включает в себя лекционные (16 часов) и практические (16 часов) занятия, самостоятельную работу (94 часа).

Самостоятельная работа аспиранта направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед аспирантами на лекционных занятиях.

Для полного освоения дисциплины аспирантам 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 и допуска к экзамену.

2. Посетить практические занятия.

3. Сдать письменно 2 коллоквиума.

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

Рабочей программой дисциплины для аспирантов в качестве самостоятельной работы предусмотрено:

- Повторение и анализ лекционного материала;
- Проработка дополнительных теоретических вопросов по отдельным разделам курса по текущему материалу;
- Подготовка к сдаче коллоквиумов №№ 1–2;
- Проработка теоретических вопросов к сдаче экзамена.

Ориентировочный объем самостоятельной работы приведен в разделе 5 рабочей программы.

Текущий контроль осуществляется с помощью следующих форм: учет посещений и работы на лекционных и практических занятиях, проведения устного опроса по каждой теме, проведение коллоквиумов.

## **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 «Строительные материалы и изделия » 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.	Практические занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории/аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства», программа аспирантуры «Строительное материаловедение».