



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института строительства,
архитектуры и искусства

О.С. Логунова

«11» октября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Профиль подготовки
Промышленное и гражданское строительство

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт
Кафедра
Курс

*строительства, архитектуры и искусства
строительного производства
4*

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (профиль - Промышленное и гражданское строительство), утвержденном приказом МОиН РФ от 12.03.2015 № 201.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры строительного производства « 5 » сентября 2018 г., протокол № 1

Зав. кафедрой СП _____ / М.Б. Пермяков /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства « 11 » октября 2018 г., протокол № 1.

Председатель _____ / О.С. Логунова /

Рабочая программа составлена: доцент кафедры СП, канд. тех. наук





_____ / С.А. Некрасова /

Рецензент:

Зам. главного инженера по науке и инновациям
ЗАО «Урал-Омега» проф., доктор техн. наук

_____ / М.С. Гаркави /

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1.	7	Корректировка оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	05.09.2019 Пр.№1	
2.	8	Корректировка раздела «Программное обеспечение и Интернет-ресурсы»	08.10.2019 Пр.№2	
3.	9	Корректировка раздела «Материально-техническое обеспечение»	08.10.2019 Пр.№2	
4	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	02.09.2020 Пр.№1	

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Материаловедческие вопросы проектирования» являются формирование у студентов навыков проектирования различных строительных систем с учетом материаловедческих аспектов, знакомство с различными видами современных строительных материалов и систем и их свойствами, особенностями технологии производства, рациональными областями применения. Развитие представлений о возможностях современных строительных материалов в плане разработки эффективных строительных систем, создания уникальных архитектурно-конструктивных решений зданий, разработки оригинальных дизайнерских проектов, рациональной технологии ведения строительно-монтажных работ, защиты сооружений и конструкций от различного вида воздействий, обеспечения экологической безопасности зданий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Материаловедческие вопросы проектирования» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин:

- «Строительные материалы» - взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсо- и энергосбережении, а также методы оценки показателей их качества;

- «Математика» - основы математического анализа, основы линейной алгебры, аналитической геометрии;

- «Физика» - основные физические явления;

- «Химия» - основы химии и химические процессы современной технологии производства строительных материалов, свойства химических элементов и соединений, составляющих основу строительных материалов;

- «Химия в строительстве» - фундаментальные понятия о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов при производстве строительных материалов;

- «Основы архитектуры и строительных конструкций» - основы архитектурно-строительного проектирования, объемно-планировочные, композиционные и конструктивные решения промышленных зданий и сооружений.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения дисциплин «Современные строительные материалы из отходов промышленности»; «Основы технологии возведения зданий»; «Железобетонные и каменные конструкции»; «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий»; «Основания и фундаменты»; «Организация, планирование и управление в строительстве».

Дисциплина «Материаловедческие вопросы проектирования» в цикле общепрофессиональных дисциплин государственного образовательного стандарта по направлению подготовки дипломированных специалистов занимает особое место, имея в виду решающее влияние строительных материалов на технико-экономическую эффективность и безопасность строительства, и эксплуатацию зданий и сооружений.

Дисциплины, для которых дисциплина «Материаловедческие вопросы проектирования» является предшествующей:

- «Современные строительные материалы из отходов промышленности»;

- «Основы технологии возведения зданий»;

- «Железобетонные и каменные конструкции»;

- «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий»;

- «Основания и фундаменты»;

- «Организация, планирование и управление в строительстве».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Материаловедческие вопросы проектирования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	
Знать	<ul style="list-style-type: none">– основные виды современных строительных материалов, требования к каждой группе материалов, их основные свойства, рациональные области применения, особенности технологии;– основные виды современных строительных систем и основы их проектирования;– факторы, обуславливающие выбор строительных материалов для различных частей зданий и сооружений;– требования, предъявляемые к материалам для несущих и ограждающих конструкций, изоляционным и отделочным материалам;– взаимосвязь состава, строения и свойств современных строительных материалов;– способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсо- и энергосбережении.- номенклатуру строительных материалов; классификацию материалов по виду исходного сырья и способам производства;- классификацию строительных материалов по назначению;- определения и понятия, приобретенные при изучении основных разделов дисциплины
Уметь	<ul style="list-style-type: none">– комплексно анализировать нагрузки и воздействия окружающей среды на материал в несущих и ограждающих конструкциях при заданных условиях эксплуатации;– грамотно устанавливать требования к конструкционным, отделочным и изоляционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации, требований функциональности и архитектурной выразительности;– правильно выбирать конструктивные решения строительных систем, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности, экологичности и эффективности зданий и сооружений;- выделять отличительные особенности каждого вида материала в зависимости от структурных показателей;- применять полученные знания в профессиональной деятельности, использовать их на междисциплинарном уровне;- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знаний
Владеть	<ul style="list-style-type: none">– знаниями состава, структуры и свойств различных современных строительных материалов, их особенностей и рациональных областей применения;– умением выбирать оптимальные материалы и конструктивные решения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>строительных систем исходя из их назначения и условий эксплуатации, требований безопасности, функциональности и архитектурной выразительности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования типовых строительных систем; - практическими навыками оценки качества строительных материалов; - возможностью междисциплинарного применения полученных знаний и умений; - профессиональным языком предметной области знаний; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды; - методами доводки и освоения технологических процессов строительства и эксплуатации зданий и сооружений

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 10,7 акад. часов:
 - аудиторная – 10 акад. часов;
 - внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 129,4 акад. часа;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Раздел Строительные растворы	4					Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Лабораторные работы	ПК-8-зув
1.1. Тема Виды строительных растворов. Материалы для изготовления строительных растворов. Свойства строительных растворов		0,5/И0,5	1		10			
Итого по разделу		0,5/И0,5	1		10			
2. Раздел Сухие строительные смеси	4						Лабораторные работы	ПК-8-зув
2.1. Тема Классификация и номенклатура сухих строительных смесей. Компоненты для производства сухих строительных смесей		0,5/И0,5	1		20			
Итого по разделу		0,5/И0,5	1		20			

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3. Раздел Материаловедческие вопросы проектирования систем изоляции фундаментов и подвалов	4				29,4	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Лабораторные работы	ПК-8-зув
3.1. Тема Виды гидроизоляции. Пропиточные материалы. Упруго-пластичные гидроизоляционные материалы		1/И1	1					
Итого по разделу		1/И1	1					
Раздел 4 Материаловедческие вопросы проектирования современных фасадных систем								
4.1. Тема Фасадные системы, их назначение, технические требования к фасадным системам. Основы технологии, показатели качества		0,5/И0,5	1		30		Лабораторные работы	ПК-8-зув
Итого по разделу		0,5/И0,5	1		30		Устный опрос (собеседование)	
Раздел 5 Материаловедческие вопросы проектирования современных кровельных систем								ПК-8-зув
5.1. Тема Общие сведения о кровельных системах. Разновидности крыш. Состав кровельной системы. Классификация кровельных материалов		1/И1	1		20		Лабораторные работы	

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого по разделу		1/И1	1		20		Устный опрос (собеседование)	
б. Раздел Материаловедческие вопросы проектирования современных отделочных систем	4					Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)		ПК-8-зув
б.1. Тема Отделочные материалы. Акустические системы. Акустические потолки		0,5/И0,5	1		20		Лабораторные работы	
Итого по разделу		0,5/И0,5	1		20		Устный опрос (собеседование)	
Итого по курсу		4/И4	6		129,4		Промежуточная аттестация (зачет)	
Итого по дисциплине		4/И4	6		129,4			

5 Образовательные и информационные технологии

Основными методами обучения студентов являются словесные (лекции) и учебные действия, в основе которых лежат лабораторные занятия, а также индивидуальная работа и консультации.

Основными средствами обучения являются речь преподавателя (лекции), коллекции различных образцов, натурные образцы отдельных строительных изделий (лабораторные занятия), учебные плакаты технологических схем и оборудования, диаграммы документальные материалы (стандарты на материалы, изделие и методы испытания, справочники и т.п.).

Особое внимание при изучении дисциплины «Материаловедческие вопросы проектирования» следует обратить на свойства, которые определяют несущую способность конструкций, их долговечность, надежность зданий и сооружений, свойства, которые в первую очередь появляются в процессе эксплуатации зданий и сооружений, а также обеспечивающие требования по экологической безопасности и радиационной защите.

На самостоятельное изучение рекомендуются разделы, связанные с изучением материалов узкого по применению назначения, а также решение задач по основным свойствам, проектирования составов смесей и др.

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, анализ ситуаций и имитационных моделей).

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Материаловедческие вопросы проектирования» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

К видам самостоятельной работы студентов по дисциплине «Материаловедческие вопросы проектирования» относятся:

- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ по рекомендуемым методическим указаниям;
- поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями);
- подготовка к зачету (конспект лекций, отчеты к лабораторным работам и рекомендуемая литература).

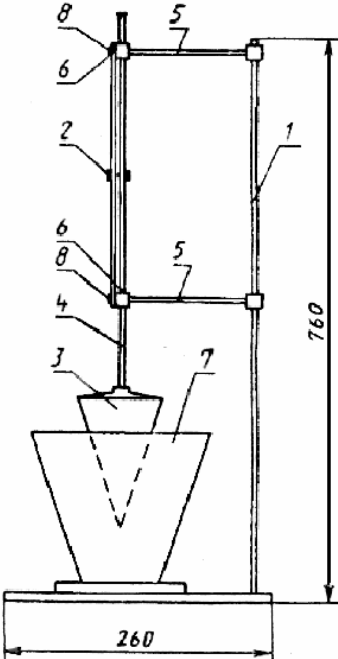
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

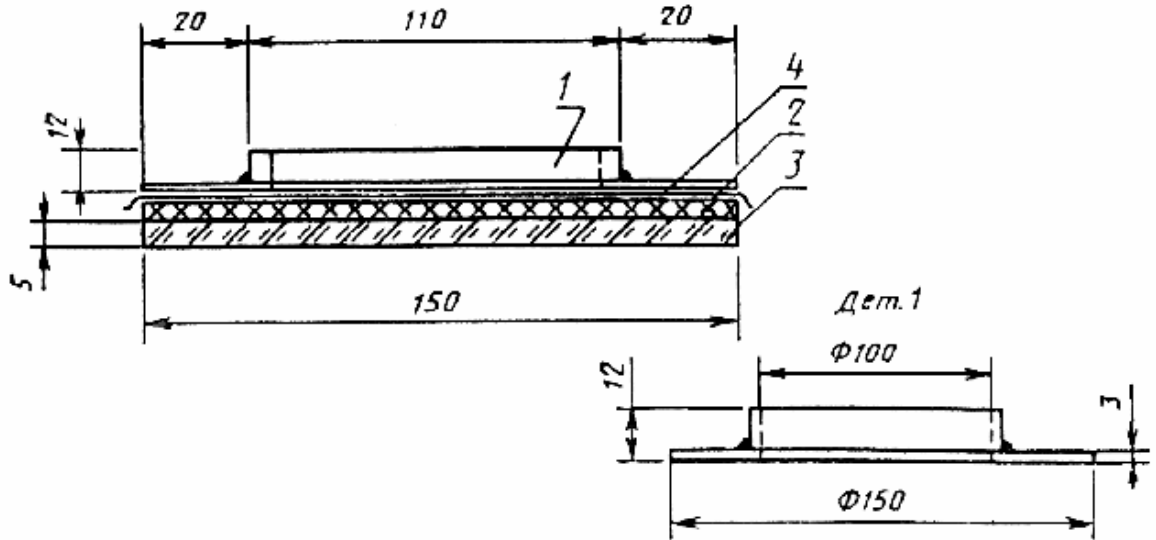
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные виды современных строительных материалов, требования к каждой группе материалов, их основные свойства, рациональные области применения, особенности технологии; – основные виды современных строительных систем и основы их проектирования; – факторы, обуславливающие выбор строительных материалов для различных частей зданий и сооружений; – требования, предъявляемые к материалам для несущих и ограждающих конструкций, изоляционным и отделочным материалам; – взаимосвязь состава, строения и свойств современных строительных материалов; – способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсо- и энергосбережении. - номенклатуру строительных материалов; классификацию материалов по виду исходного сырья и способам производства; - классификацию строительных материалов по назначению; - определения и понятия, приобретенные 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Строительные растворы.</i> Классификация. Показатели качества и свойства. 2. <i>Сухие строительные смеси.</i> Преимущества сухих строительных смесей перед традиционными растворными смесями. Материалы для изготовления сухих строительных смесей. Классификация сухих строительных смесей. Применение сухих строительных смесей различных видов, основы технологии. Показатели качества и технические требования, предъявляемые к сухим строительным смесям на гипсовом и цементном вяжущем. 3. <i>Материаловедческие вопросы проектирования систем изоляции фундаментов и подвалов.</i> Герметизация технологических и деформационных швов. Условия работы гидроизоляционных материалов. Требования к гидроизоляционным материалам. Факторы, влияющие на выбор гидроизоляционных материалов. Устройство теплоизоляции фундамента. Теплоизоляция малозаглубленных фундаментов. Дренаж как элемент системы гидроизоляции подземной части здания. Типовые схемы изоляции фундаментов с применением оклеечной, мастичной, обмазочной гидроизоляции и на минеральной основе. 4. <i>Материаловедческие вопросы проектирования современных фасадных систем.</i> Фасадные системы, их назначение, технические требования к фасадным системам. Современные стеновые штучные материалы и изделия (стеновые керамические материалы, ячеистобетонные, полистиролбетонные, керамзитобетонные блоки, силикатные изделия и др.). Основы технологии, показатели качества, преимущества и недостатки, рациональные области применения. Эффективные теплоизоляционные материалы для изоляции строительных конструкций (минераловатные изделия, пеностекло, ячеистые пластмассы – пенополистирол, пенополиуретан). Основы технологии, основные свойства, преимущества и недостатки, рациональные области применения. Технология вентилируемого фасада. Состав и особенности системы, варианты облицовки. Преимущества и не-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	при изучении основных разделов дисциплины	<p>достатки. Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями («мокрый фасад»). Виды, состав и особенности системы. Преимущества и недостатки. Эффективные слоистые кладки из мелкоштучных элементов (двух- и трехслойные). Технология устройства каркасных стен (с деревянным каркасом и по технологии ЛСТК). Технология строительства из пакетного и однокамерного утепленного бруса</p> <p><i>5. Материаловедческие вопросы проектирования современных кровельных систем.</i> Общие сведения о кровельных системах. Разновидности крыш: скатные крыши, плоские крыши, эксплуатируемые и «зеленые» крыши. Несущие конструкции скатных и плоских крыш. Состав кровельной системы. Общие принципы проектирования кровельной системы и выбора кровельного материала. Классификация кровельных материалов. Технические требования к кровельному материалу. Материалы для устройства скатных крыш: металлическая черепица, профнастил, фальцевая кровля, композитная черепица, гибкая битумная черепица, керамическая черепица, цементно-песчаная черепица, сланцевая кровля, ондулин, шифер. Свойства, особенности технологии, преимущества и недостатки, области применения материалов. Материалы для устройства плоских крыш. Рулонные кровельные битумные, битумно-полимерные и полимерные материалы. Свойства, преимущества и недостатки, области применения материалов. Мембранные кровельные покрытия. Мастичные кровельные покрытия. Рациональные области применения</p> <p><i>6. Материаловедческие вопросы проектирования современных отделочных систем.</i> Отделочные материалы. Общие сведения. Понятие «сухое строительство». Комплектные системы для устройства перегородок. Виды, применяемые материалы. Каркасные перегородки с гипсокартонными листами. Технология устройства. Технологии выравнивания поверхностей гипсокартонными листами. Перегородки из гипсовых пазогребневых плит. Технология устройства и отделки потолочных поверхностей. Модульные подвесные потолки (классификация, устройство). Технологии устройства оснований полов. Технология устройства сборных оснований полов. Напольные покрытия (паркет, паркетная доска, модульный паркет, инженерная доска, массивная доска, ламинат, линолеум, полимерные полы). Акустические системы. Повышение звукоизоляции перегородок и перекрытий. Акустические потолки. Системы огнезащиты строительных конструкций и инженерного оборудования. Плиты и плитки облицовочные (из натурального</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>камня, керамические, керамогранит, полимерные, стеклянные, из искусственного камня). Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация красочных материалов. Свойства лакокрасочных материалов. Основные компоненты лакокрасочных материалов. Виды красочных составов (масляные краски, лаки, эмалевые краски, воднодисперсионные краски, краски на неорганических вяжущих). Грунтовки</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – комплексно анализировать нагрузки и воздействия окружающей среды на материал в несущих и ограждающих конструкциях при заданных условиях эксплуатации; – грамотно устанавливать требования к конструкционным, отделочным и изоляционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации, требований функциональности и архитектурной выразительности; – правильно выбирать конструктивные решения строительных систем, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности, экологичности и эффективности зданий и сооружений; - выделять отличительные особенности каждого вида материала в зависимости от структурных показателей; - применять полученные знания в профессиональной деятельности, использовать их на междисциплинарном уровне; - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной обла- 	<p>Примерные индивидуальные задания:</p> <p><u>1. Стандартные методы испытания строительных растворов</u></p> <p>Основными контролируемыми показателями строительных растворов, применяемых в строительстве, являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прочность раствора определяется при испытании серии образцов-кубов (7х7х7 см) изготовленных из применяемого раствора и испытывается в проектном возрасте. На каждую дату испытания должно изготавливаться по три образца. Предел прочности на сжатие R вычисляется для каждого образца с точностью до 0.01 МПа и затем вычисляется средняя прочность раствора в серии образцов как среднее арифметическое. Предел прочности раствора на сжатие P вычисляют для каждого образца с погрешностью до 0,01 МПа (0,1 кгс/см²) по формуле: $R = \frac{P}{A}$ <p>где P - разрушающая нагрузка, Н; A - рабочая площадь сечения образца, см²;</p> <ul style="list-style-type: none"> - морозостойкость раствора определяется в серии образцов-кубов (7х7х7 см) достигших проектного возраста 28 суток. Морозостойкость определяется путем многократного попеременного замораживания и оттаивания образцов при температуре до -20°С. За марку раствора по морозостойкости принимают наибольшее количество циклов попеременного замораживания и оттаивания, которое при испытании выдержали образцы; - прочность раствора взятого из швов кладки определяют путем испытания на сжатие кубов с ребрами 2-4 см, изготовленных из двух пластинок, взятых из горизонтальных швов кладки или стыков крупнопанельных конструкций. Для получения кубов пластинки кладки склеивают при помощи тонкого слоя гипсового теста. Прочность раствора определяется как среднее арифметическое пяти испытанных образцов. Для определения прочности в зависимости от времени года изготовления раствора результаты необходимо

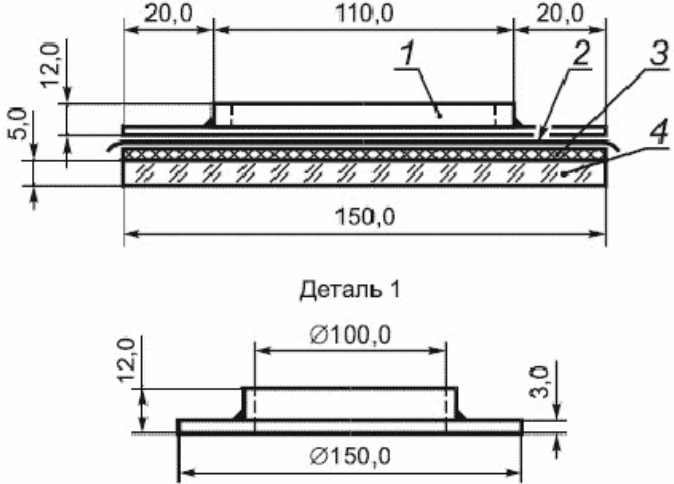
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	сти знаний	<p>умножать на коэффициент;</p> <p>- подвижность растворной смеси характеризуется измеряемой в сантиметрах глубины погружения в нее эталонного конуса. Масса эталонного конуса согласно требованиям должна составлять 300 г. Глубину погружения конуса оценивают по двум испытаниям на разных пробах смеси как среднее арифметическое из них, при условии, что разница в результатах не должна превышать 20 мм.</p> <p>Прибор для определения подвижности растворной смеси.</p>  <p>1 - штатив; 2 - шкала; 3 - эталонный конус; 4 - штанга; 5 - держатели; 6 - направляющие; 7 - сосуд для растворной смеси; 8 стопорный винт</p> <p>- плотность растворной смеси характеризуется отношением массы уплотненной рас-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>творной смеси к ее объему и выражается в г/см³. Плотность растворной смеси, вычисляют по формуле:</p> $\rho = \frac{m - m_1}{1000}$ <p>, где m - масса мерного сосуда с растворной смесью, г; m₁ - масса мерного сосуда без смеси, г.</p> <p>Плотность растворной смеси определяют как среднее арифметическое значение результатов двух определений плотности смеси из одной пробы, отличающихся между собой не более чем на 5% от меньшего значения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - раслаиваемость растворной смеси, характеризующая ее связность при динамическом воздействии, определяют путем сопоставления содержания массы заполнителя в нижней и верхней частях свежееотформованного образца размерам 150x150x150 мм. <p>Показатель раслаиваемости растворной смеси <i>П</i> в процентах определяют по формуле:</p> $П = \frac{\Delta V}{\sum V} \cdot 100$ <p>, где ΔV - абсолютная величина разности между содержанием заполнителя в верхней и нижней частях образца, %; $\sum V$ - суммарное содержание заполнителя верхней и нижней частей образца, %.</p> <ul style="list-style-type: none"> - водоудерживающую способность определяют путем испытания слоя растворной смеси толщиной 12 мм, уложенного на промокательную бумагу. <p>Схема прибора для определения водоудерживающей способности растворной смеси</p>

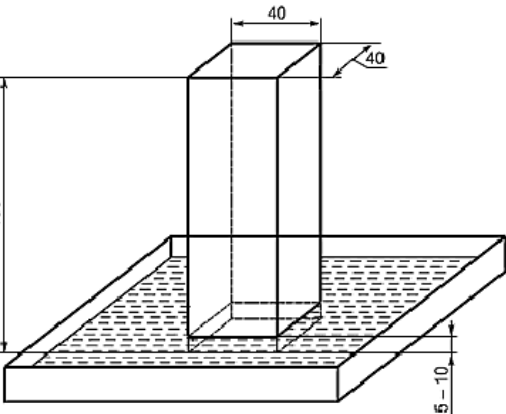
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p>1 - металлическое кольцо с раствором; 2 - 10 слоев промокательной бумаги; 3 - стеклянная пластина; 4 - слой марлевой ткани</p> <p>Водоудерживающую способность растворной смеси определяют выраженным в процентах содержанием воды в пробе до и после эксперимента по формуле:</p> $V = \left(100 - \frac{m_2 - m_1}{m_4 - m_3} \cdot 100 \right)$ <p>, где m_1 - масса промокательной бумаги до испытаний, г; m_2 - масса промокательной бумаги после испытания, г; m_3 - масса установки без растворной смеси, г; m_4 - масса установки с растворной смесью, г.</p> <p>Водоудерживающую способность растворной смеси определяют дважды для каждой пробы растворной смеси и вычисляют как среднее арифметическое значение результатов двух определений, отличающихся между собой не более чем на 20% от меньшего значения.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><u>2. Стандартные методы испытания сухих строительных смесей на гипсовом вяжущем</u> Основными контролируруемыми показателями являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - смесей в сухом состоянии: <ul style="list-style-type: none"> влажность, зерновой состав; - смесей, готовых для применения (растворных смесей): <ul style="list-style-type: none"> подвижность, начало схватывания, водоудерживающая способность; - затвердевших смесей: <ul style="list-style-type: none"> прочность сцепления с основанием (адгезия), прочность на растяжение при изгибе, прочность при сжатии. <p>Для смесей в сухом состоянии дополнительно определяют насыпную плотность, для затвердевших смесей - среднюю плотность</p> <p>Определение влажности Влажность сухой смеси определяют по разности масс навески смеси до и после ее высушивания.</p> <p>Влажность сухой смеси, % по массе, вычисляют с точностью до 0,1% по формуле:</p> $W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \cdot 100$ <p>, где m - масса бюксы, г; m₁ - масса бюксы с навеской до сушки, г; m₂ - масса бюксы с навеской после сушки, г.</p> <p>За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытания двух навесок, округленное до первой значащей цифры после запятой.</p> <p>Определение зернового состава Методом рассеивания на ситах ручным или механическим способом определяют содержание зерен размером, установленным стандартом или техническими условиями на сухую смесь конкретного вида.</p> <p>Остаток на сите взвешивают с погрешностью ±0,1 г.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Определяют частный остаток на каждом сите α_i в процентах массы просеиваемой навески по формуле:</p> $\alpha_i = \frac{m_i}{m} \cdot 100$ <p>где m_i - масса остатка на сите, г; m - масса просеиваемой навески, г.</p> <p>За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов двух определений содержания зерен на каждом сите.</p> <p>Определение подвижности</p> <p>Сущность метода заключается в определении количества воды, необходимой для получения растворной смеси требуемой подвижности, определяемой по диаметру расплыва (растекаемости) образца растворной смеси.</p> <p>Определение подвижности текучих (литых) растворных смесей</p> <p>Определяют диаметр расплыва образца растворной смеси, помещенной в форму (кольцо Вика), после снятия формы.</p> <p>Прибор Вика со съемным конусом</p> 

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>1 - подвижный стержень; 2 - пластинка-фиксатор подвижного стержня; 3 - пружинная пластина; 4 - погружной съемный конус; 5 - кольцо Вика; 6 - стеклянная пластинка; 7 - штатив</p> <p>Определение водоудерживающей способности Сущность метода заключается в определении количества воды, удерживаемой растворной смесью после затворения ее водой, и распределении на пористом, поглощающем воду основании.</p> <p>Устройство для определения водоудерживающей способности растворной смеси</p>  <p>1 - кольцо со смесью; 2 - прокладка из марлевой ткани; 3 - десять листов бумаги; 4 - стеклянная пластинка</p> <p>Определение прочности сцепления с основанием (адгезии) Сущность метода заключается в определении предельного сопротивления отрыву затвердевшего раствора от основания.</p> <p>Прочность сцепления с основанием (адгезию) при испытании одного образца A_4, МПа, определяют по формуле[^]</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p> $A_t = \frac{F}{S}$, где F - максимальная сила отрыва образца от основания, Н; S - площадь контакта поверхности образца с основанием, мм². Каждое единичное значение прочности сцепления округляют до 0,1 МПа. </p> <p>Определение предела прочности на растяжение при изгибе</p> <p> Предел прочности на растяжение при изгибе одного образца $R_{изг}$, МПа (Н/мм², кгс/см²), определяют по формуле $R_{изг} = 0,0235F$, где F - разрушающая нагрузка, Н. За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытаний трех образцов, вычисленное с точностью $\pm 0,05$ МПа. </p> <p>Определение предела прочности при сжатии</p> <p> Предел прочности при сжатии одного образца $R_{сж}$, МПа, вычисляют по формуле: $R_{сж} = \frac{F}{S}$, где F - разрушающая нагрузка, Н; S - площадь рабочей поверхности пластинки, равная 25 см². За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытания шести образцов, вычисленное с точностью $\pm 0,1$ МПа. </p> <p>3. Стандартные методы испытания сухих строительных смесей на цементном вяжущем</p> <p>Определение подвижности по расплыву кольца</p> <p> Подвижность по расплыву кольца P_k определяют для дисперсных растворных смесей по диаметру расплыва в миллиметрах растворной смеси, вытекающей из кольца при его поднятии. </p> <p>Определение водопоглощения при капиллярном подсосе</p> <p> Водопоглощение при капиллярном подсосе $W_{кл}$ определяют по объему воды, поглощен- </p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ной образцом, высушенным до постоянной массы, при атмосферном давлении за счет капиллярных или адсорбционных сил.</p> <p>Для испытания изготавливают образцы-балочки размером 40x40x160 мм по ГОСТ 30744, подраздел 8.2.2. Число образцов должно быть не менее трех.</p> <p>Образцы выдерживают не менее 28 сут при температуре (20±2) °С по следующему режиму:</p> <p>2 сут - хранение образцов в форме;</p> <p>5 сут - хранение образцов после распалубки при влажности окружающего воздуха (95±5)% и далее 21 сут - при влажности (65±5)%.</p> <p>По истечении 28 сут торцевые грани образцов-балочек размером 40x40x160 мм должны быть обработаны штукатурной теркой для получения шероховатой поверхности.</p> <p>Образцы помещают торцевой гранью в ванну на сетчатую подставку. Ванну заполняют водой температурой (20±5) °С так, чтобы торец был погружен в воду на 5-10 мм. Уровень воды в ванне должен поддерживаться постоянным в течение всего времени испытания.</p>  <p>Схема испытания по определению водопоглощения при капиллярном подсосе</p> <p>Водопоглощение при капиллярном подсосе $W_{\text{кп}}$, кг/(м²·ч^{0,5}), определяют по формуле:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$W_{\text{кп}} = K_w \frac{m_2 - m_1}{S}$ <p>где m_1 - масса сухого образца, кг; m_2 - масса образца после насыщения водой, кг; S - площадь увлажняемой грани образца, м²;</p> <p>K_w - коэффициент, учитывающий время насыщения образца и равный $\frac{1}{\sqrt{24}}$, ч^{-0,5}.</p> <p>За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытания трех образцов, округленное до 0,1 кг/(м²·ч^{0,5}).</p> <p>Определение прочности сцепления (адгезии) раствора (бетона) с основанием</p> <p>Прочность сцепления (адгезию) определяют по силе отрыва образца затвердевшего раствора (бетона) от основания - бетонной плиты, приложенной к образцу через металлический диск с анкером, приклеенный к поверхности образца.</p> <p>Прочность сцепления (адгезию) с основанием при испытании одного образца A_i, МПа, определяют по формуле:</p> $A_i = \frac{F}{S}$ <p>где F - максимальная сила отрыва образца от основания, Н; S - площадь контакта поверхности образца с основанием, мм².</p> <p>Каждое единичное значение прочности сцепления округляют до 0,1 МПа.</p>
Владеть	<p>– знаниями состава, структуры и свойств различных современных строительных материалов, их особенностей и рациональных областей применения;</p> <p>– умением выбирать оптимальные материалы и конструктивные решения строительных систем исходя из их назначения и</p>	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. <u>Герметизация технологических и деформационных швов (гидрошпонки, набухающие шнуры, инъекционные системы, герметики, гидроизоляционные ленты)</u></p> <p>Гидрошпонки являются основной гидроизоляцией рабочих и деформационных швов больших перемещений (> 25% ширины шва).</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>условий эксплуатации, требований безопасности, функциональности и архитектурной выразительности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проектирования типовых строительных систем; – практическими навыками оценки качества строительных материалов; - возможностью междисциплинарного применения полученных знаний и умений; - профессиональным языком предметной области знаний; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды; - методами доводки и освоения технологических процессов строительства и эксплуатации зданий и сооружений 	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Гидрошпонки для деформационных швов отличаются от гидрошпонок для технологических швов только наличием деформационного элемента, который может воспринимать различные деформации конструкции.</p> <p>В деформационных швах их зачастую применяют совместно с гидроизоляционными лентами, а также со специализированными герметиками (двухуровневая защита деформационного шва).</p> <p>Гидрошпонки производятся из резины и различных сортов ПВХ.</p> <p>Они устанавливаются в будущий шов и заливаются бетоном, создавая препятствие лабиринтного типа на пути проникновения воды.</p> <p>По расположению в бетонном массиве шпонки подразделяют на центральные (располагаются в центре массива бетона) и боковые (располагаются с боку массива). Центральные шпонки крепятся вязальной проволокой к арматурному каркасу, а боковые шпонки крепятся к деревянной опалубке короткими гвоздями с широкой шляпкой.</p> <p>Сращивание шпонок по длине и соединение шпонок разного направления (крестовины, углы и пр.) осуществляют сваркой горячим воздухом.</p> <p>При установке гидрошпонки особое внимание следует обращать на то, чтобы в процессе бетонирования шпонка удерживалась в строго заданном положении и, чтобы бетон под полотном шпонки был хорошо провибрирован и уплотнен во избежание обра-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>зования раковин. В процессе бетонирования гидрошпонка должна оставаться прямонаправленной, не изгибаться и не деформироваться под тяжестью укладываемого бетона.</p> <p>Выбор гидрошпонки зависит от типа шва и его деформаций, наличия и величины гидростатического давления, толщины конструкции и условий эксплуатации.</p> <p>Набухающие шнуры чаще всего изготавливают на основе композиций бутилкаучука с бентонитовой глиной. Вода проникающая в неплотности шва приводит к набуханию материала (увеличение в объеме в несколько раз), заполняющего зону фильтрации, что останавливает протечку.</p>  <p>Набухающий шнур используют при ведении бетонных работ для герметизации технологических швов бетонирования, примыканий типа "пол-стена", "стена-стена", "стена-покрытие". Кроме того, шнуры применяются для герметизации стыков сборных железобетонных конструкций, вводов коммуникаций.</p> <p>Набухающие шнуры нашли широкое применение, от частного строительства до се-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>резных объектов, что связано с их довольно простой установкой (в отличие от шпонок).</p> <p>Устанавливают шнур непосредственно перед новым бетонированием в середине холодного шва на специальный клей (поставляемый в комплекте), либо закрепляют с помощью дюбелей.</p> <p>Важное условие — шнур должен набухать в ограниченном (зажатом) пространстве.</p> <p>Водонабухающий шнур представляет практический интерес для гидроизоляции холодных швов и стыков конструкций, но только в тех случаях, когда допустимы начальные протечки воды в течение нескольких суток до набухания этого материала в воде.</p> <p>Стоит особо отметить, что разбухающие шнуры не применяют в деформационных швах из-за невысокой скорости набухания и длительного периода набухания до момента остановки протечки воды</p> <p>Гидроизоляционная лента</p> <p>С целью повышения надежности гидроизоляционной системы в местах деформационных швов, активных трещин, местах примыканий, а также в местах конструктивных напряжений необходимо применять готовые элементы гидроизоляционного покрытия в виде лент и листов, специально подобранные материалы, состоящие из ткани-подложки и эластичного клея-герметика.</p> <p>Система, состоящая из полимерной ленты и клея, предназначена для герметизации подвижных и неподвижных швов и трещин, а также для гидроизоляции ввода коммуникаций.</p> <p>Ленту фиксируют при помощи клеевого состава (эпоксидного, полиуретанового, полимерцементного) над температурным швом или трещиной, которые подвержены движению. Это обеспечивает водонепроницаемое соединение и в тоже время позволяет склеенному элементу двигаться под действием температурных или механических воздействий. Поверх наклеенной ленты наносят такой же слой клея.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="943 363 1664 730" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="934 751 1615 778"><u>2. Конструкции стен в деревянном домостроении</u></p> <p data-bbox="934 788 2145 890">Для устройства стен деревянных домов используются шесть типов конструктивных систем: срубную, стены из брусовых блоков, каркасно-щитовую, панельную, каркасную и щитовую.</p> <p data-bbox="934 900 2168 1262">Срубные конструкции - это один из самых старых способов строительства деревянных домов, на котором до сих пор основывается деревянное строительство стран богатых лесом (России, Финляндии, Швеции), ведь расход древесины велик при срубном строительстве. Дома из бревна прочны, теплоустойчивы и очень красивы. Стены домов достаточно выводить в один слой, потому что благодаря современным способам обработки бревна подгоняются настолько плотно, что между венцами имеются лишь минимальные зазоры. Бревна можно обработать и сделать не только оцилиндрованные, но и обтесать в виде бруса. В последнее время возводят дома со стенами из двухслойного бруса (стены из бруса в два слоя лучше сохраняют тепло), а бревна можно располагать не только горизонтально, но и вертикально.</p> <p data-bbox="934 1272 2168 1445">Одной из особенностей древесины является ее гигроскопичность. Обычно бревно или брус высыхает естественным путем – в уже возведенной конструкции. Но некоторые технологии (например, финская технология) предусматривают сушку древесины в специальных камерах до уровня влаги в древесине 11-16 %. Также сухую древесину применяют и в брусом строительстве. Наиболее лучшим решением на сегодняшний день</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>можно считать применение клееного бруса (ствол дерева распиливают на тонкие дощечки, которые высушивают в специальных камерах, а затем склеивают по определенной технологии с помощью экологически чистого клея). В клееном брусе содержится 8-12% влаги. Посредством распилки бревна снимается внутреннее напряжение, поэтому клееный брус практически не подвержен деформации и усадке. Клееный брус выполняют с гребенчатым профилем, который позволяет подгонять брусья максимально плотно, при этом создавая стену, равную сплошной по теплоизолирующим свойствам.</p> <p>Деревянный брус позволяет строить стены, стыкующиеся как под прямым углом, так и под тупым, например, с помощью бруса можно возводить эркеры. Но брусовые дома чаще всего требуют наружной отделки (например, дома из модульного бруса), с целью придания строению более эстетичного вида.</p> <p>В наше время остаются популярны дома из брусовых блоков (уложенный брус, покрытый утеплителем, слоем изоляции и обшитый деревом) и блоков из круглого бревна. У брусового блока отличные теплосберегающие свойства, особенно если сверху присутствует слой ветроизоляции.</p> <p>Каркасный способ строительства домов – это самый древний способ строительства зданий. Например, при срубной конструкции дома стены (внешние и внутренние) являются несущими, а вот при каркасной системе несущим элементом является остов, который требует заполнения. Срубная конструкция менее экономична по сравнению с каркасной. Каркасные конструкции быстрее возводятся и обладают значительной прочностью при минимальных затратах материала. В каркасную конструкцию можно вносить изменения в планировку уже в процессе постройки. Кроме того, в каркасном и каркасно-щитовом строительстве исключается возникновение связанных с оседанием дома трещин и деформаций.</p> <p>Каркасно-панельную технологию изготовления деревянных домов отличают частичная или полная заводская готовность панелей к сборке на строительном объекте.</p> <p>Панели частичной заводской готовности существуют двух типов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Timber Frame Wall panels</i> или <i>TFW-panels</i> — состоят из каркаса и обшивки (наружной или внутренней). Данные панели отличает низкая стоимость, возможность прокладки внутренних коммуникаций внутри стен, возможность выбора утеплителя,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>низкий вес панелей и отсутствие необходимости в привлечении подъёмной техники для монтажа панелей. Такие панели выпускаются производителями стандартных размеров, не превышающих как правило 2,5 метров в ширину. Размеры панелей унифицированы, что позволяет легко вносить изменения в проект. Как правило заводы выпускают целый ассортимент различных панелей, разной ширины, с различными проёмами для окон и дверей, или без них. Данная особенность этого вида панелей позволяет проектировать и строить дом по принципу конструктора типа «ЛЕГО». А компьютерное моделирование существенно упростило процесс проектирования дома, состоящего из TFW-панелей.</p> <p>2. Структурная изолированная панель (<i>Structural Insulated Panel</i> или <i>SIP</i>) — состоят из двух плит OSB и теплоизолирующего слоя между ними (как правило — пенополистирол или пенопласт). SIP панели не позволяют провести внутренние коммуникации внутри панелей, обладают плохой звукоизоляцией, менее экологичны ввиду эмиссии стирола из теплоизоляции. Тем не менее, дома из СИП панелей получают всё большее распространение.</p> <p>Панели полной заводской готовности (<i>prefabricated timber wall panels</i> или <i>PTW-panels</i>) содержат в себе элементы каркаса (стойки), обшивки (наружной и внутренней) и утеплитель. Этот вид панелей отличается более высокой стоимостью, большим весом, отсутствием возможности скрытой прокладки внутренних коммуникаций. Так как для монтажа данных панелей необходима подъёмная техника, заводы выпускают их максимально возможной длины, чтобы уменьшить количество соединений панелей между собой. Произвести унификацию таких панелей сложно, и заводы изготавливают индивидуальные панели для каждого из проектов, что полностью исключает возможность внесения изменений в проект во время постройки.</p> <p>Обшивки и тех и других видов панелей могут быть выполнены из различных материалов, начиная с ориентировано-стружечной плиты (OSB), либо цементно-стружечной плиты (ЦСП) и заканчивая традиционными деревянными отделочными материалами (вагонка, блок-хаус).</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедческие вопросы проектирования» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

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. Зачет проводится в устной форме, включает подготовку, ответы студента на теоретические вопросы, по его итогам выставляется «зачет» или «незачет».

Оценки «зачтено» заслуживает студент, успешно выполнивший задания, предусмотренные программой дисциплины, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившего принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных в программе заданий, не освоивший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Красовский, П. С. Строительные материалы : учеб. пособие / П.С. Красовский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-665-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009463> (дата обращения: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Широкий Г. Т. Строительные материалы и изделия : Учебное пособие / Г.Т. Широкий, М.Г. Бортницкая. - Минск : РИПО, 2020. - 403 с. - ISBN 978-985-503-990-8. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/372033/> (дата обращения: 30.09.2020). - Текст: электронный.

б) Дополнительная литература:

1. Игнатова, О. А. Технология изоляционных и строительных материалов и изделий : учебное пособие / О.А. Игнатова, В.Ф. Завадский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 472 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/22258. - ISBN 978-5-16-012103-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048332> (дата обращения: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Гришина А.Н. Жидкостекольные строительные материалы специального назначения / А.Н. Гришина, Е.В. Королев. - Москва : МИСИ—МГСУ, 2017. - 225 с. - ISBN 978-5-7264-1526-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/362319/> (дата обращения: 30.09.2020). - Текст: электронный.

3. Хрипачева, И. С. Строительные материалы : практикум / И. С. Хрипачева, Д. Д. Хамидулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2303.pdf&show=dcatalogues/1/1130003/2303.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Строительные материалы. Лабораторный практикум: Уч.-метод. пос. / Я.Н.Ковалев и др.; Под ред. д.т.н., проф. Я.Н.Ковалева. - Москва : НИЦ Инфра-М; Минск : Нов. знание, 2013. - 633 с.: ил.; . - (ВО: Бакалавр.). ISBN 978-5-16-006406-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/376170> (дата обращения: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

5. Сычёв, С. А. Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий : монография / С. А. Сычёв, Г. М. Бадьин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург :

Лань, 2019. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-4483-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123464> (дата обращения: 30.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Некрасова, С. А. Конструкционные материалы с использованием промышленных отходов : учебное пособие / С. А. Некрасова, Д. Д. Хамидулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2524.pdf&show=dcatalogues/1/1130323/2524.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Некрасова, С.А. [Текст] Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Материаловедение» / С.А. Некрасова, Е.А. Трошкина, Д.Д. Хамидулина, А.П. Нефедьев. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 50 с.

2. Некрасова, С.А. [Текст] Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Технология конструкционных материалов» / С.А. Некрасова, А.П. Нефедьев, Е.А. Трошкина, Д.Д. Хамидулина. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 46 с.

3. Иванова, Н.В., Артамонов А.В. Новые кровельные и гидроизоляционные материалы [Текст]: метод. указ. к лабораторной работе по дисциплине «Новые строительные материалы» для студ. специальности 290300 / Н.В. Иванова, А.В. Артамонов; МГТУ, [каф. СМиИ]. – Магнитогорск, 2004. – 18 с.

4. Иванова, Н.В. Керамические материалы [Текст]: метод. указ. к практическим занятиям по дисциплине «Новые строительные материалы» для студентов специальности 270102 заочной формы обучения / Н.В. Иванова; МГТУ, [каф. СМиИ]. – Магнитогорск, 2007. – 12 с.

5. Иванова, Н.В. Теплоизоляционные материалы [Текст]: метод. указ. к самостоятельному изучению раздела «Теплоизоляционные материалы» по дисциплине «Новые строительные материалы» для студентов всех форм обучения по специальности 270102 / Н.В. Иванова; МГТУ, [каф. СМиИ]. – Магнитогорск, 2009. – 15 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяе-	бессрочно
FAR Manager	свободно распростра-	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных из-	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория вязущих веществ	1. Лабораторная виброплощадка 2. Встряхивающий столик 3. Прибор Вика 4. Механический смеситель для растворов
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория тепловых процессов	1. Камера для ТВО 2. Печь муфельная 3. Автоклав лабораторный 4. Сушильный шкаф
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория механических испытаний	1. Пресс гидравлический 2. Пресс электронный 3. Машина для испытания на изгиб МИИ-100
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации Доска, мультимедийный проектор, экран, плакаты, коллекции материалов, стенды
Помещения для самостоятельной работы обучающихся: читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий, учебно-методической документации Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования