

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.04.2024 10:39:14
Уникальный программный идентификатор:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор СТРОИН
А.В. Набоков
« 10 » апреля 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Строительные материалы и изделия
научная специальность: 2.1.5. Строительные материалы и изделия

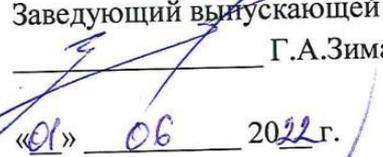
Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 04.01.2022 г. и требованиями программы аспирантуры 2.1.5. Строительные материалы и изделия к результатам освоения дисциплины/модуля

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры строительных материалов
Протокол № 11 от «01» июня 2022 г.

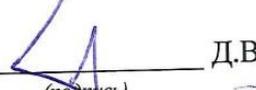
Заведующий кафедрой СМ  Г.А.Зимакова

СОГЛАСОВАНО:

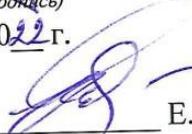
Заведующий выпускающей кафедрой

 Г.А.Зимакова

«01» 06 2022 г.

Начальник УНИиР  Д.В. Пяльченков

(подпись)
«01» 06 2022 г.

Начальник ОПНиНПК  Е.Г. Ишкина

(подпись)
«01» 06 2022 г.

Рабочую программу разработал:

Г. А. Зимакова профессор, к.т.н., доцент

М. В. Панова доцент, к.т.н., доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: Формирование полного представления о технических характеристиках, основных принципах и физико-химической сущности процессов создания современных строительных материалов и изделий, изучение общих положений по коррозионной стойкости и долговечности конструкций, позволяющих подготовить специалиста к решению профессиональных задач в области инновационной инженерной и научно-исследовательской деятельности в сфере строительства.

Задачи дисциплины:

- осветить основные направления научно-технического прогресса в области разработки, производства и применения прогрессивных долговечных материалов и изделий, а также качественно новые свойства композиционных материалов и тенденции развития специальных видов материалов;

- выявить закономерности изменения свойств под воздействием различных факторов; тесную материаловедческую связь состава и строения материалов с их свойствами, изложить материаловедческие основы получения материалов оптимального состава, структуры с требуемыми техническими характеристиками и долговечностью;

- изложить основные положения по организации, планированию, проведению лабораторных испытаний и экспериментальных исследований в рамках работ по оценке долговечности строительных материалов, изделий и конструкций;

- отразить тенденции развития методов исследования процессов коррозионного разрушения и деструкции строительных материалов, научные основы и технологии выполнения мероприятий по повышению долговечности и стойкости изделий и конструкций от воздействия различных агрессивных сред и оценки эффективности мер антикоррозионной защиты;

- сформировать знания о закономерностях основных видов модификации строительных материалов для решения научно-технических и технико-экономических задач по профилю деятельности;

- освоить методы оценки свойств, структуры и долговечности строительных материалов в ходе лабораторного практикума, организации внедрения результатов исследований и практических разработок;

- научить магистрантов оформлять заключения по результатам испытаний в соответствии с действующей нормативно-технической документацией, контролировать соответствие разрабатываемых проектов заданию, техническим условиям и другим нормативным документам;

- научить магистрантов определять основные критерии качества строительных материалов и способы их улучшения путем модификации и создания новых конкурентоспособных материалов и изделий;

- привить навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности при решении вопросов обеспечения долговечности строительных материалов, изделий и конструкций на стадии проектирования, строительства и эксплуатации объектов градостроительной деятельности;

- выработать навыки выбора методики, инструментов и средств выполнения лабораторных испытаний, критериев анализа результатов лабораторных испытаний в рамках работ по оценке долговечности современных строительных материалов;

- сформировать навыки оформления результатов теоретических и практических данных в форме доклада, презентации.
- способствовать формированию творческого мышления и привития навыков использовать приобретенных знаний при проведении лабораторного эксперимента с последующей обработкой и анализом результатов исследований;
- привить навыки прогнозировать влияние различных факторов на эксплуатационные характеристики и определять эффективность применения строительных материалов, изделий и конструкций в заданных эксплуатационных условиях.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих способностей:

- разрабатывать и развивать теоретические и методологические основы получения строительных материалов с заданным комплексом эксплуатационных свойств;
- разрабатывать научно-обоснованные способы управления структурообразованием и свойствами строительных материалов и изделий с применением математических моделей физико-механических, физико-химических, биологических, тепломассообменных процессов, технологические параметры и автоматизацию производственного процесса;
- разрабатывать и развивать теории формирования прочности и разрушения композиционных строительных материалов под действием различных эксплуатационных факторов;
- разрабатывать и внедрять способы активации компонентов строительных смесей путем физических, химических, механических и биологических методов, способствующих получению строительных материалов с улучшенными показателями структуры и свойств;
- научно обосновывать и разрабатывать высокопрочные, экологически безопасные, биопозитивные, энергоэффективные, природоподобные строительные материалы, обеспечивающие строительство зданий и сооружений различного назначения, в том числе быстровозводимых и легко трансформируемых;
- разрабатывать рецептурно-технологические параметры многокомпонентных смесей с применением различных модификаторов, в том числе нанометрического диапазона, с использованием местного сырья и отходов промышленности для получения строительных материалов и изделий различного назначения;
- разрабатывать и совершенствовать технологии изготовления эффективных строительных материалов и изделий с внедрением аддитивных процессов и современного технологического оборудования;
- разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы прогнозирования и оценки долговечности, повышения стойкости строительных материалов и изделий в условиях воздействия физических, химических и биологических агрессивных сред на всех этапах жизненного цикла;
- разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы исследования состава и свойств сырьевых ресурсов природного и техногенного происхождения, строительных материалов и изделий общестроительного и специального назначения, осуществлять контроль качества в процессе производства и эксплуатации материалов, изделий и конструкций;
- разрабатывать и реализовывать мероприятия по соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, норм экологической, пожарной безопасности,

норм охраны труда при строительстве, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сооружений.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

Таблица 1

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятель- ная работа, час.	Форма итоговой аттестации
	Лекции	Практические занятия		
2/3	36	92	268	кандидатский экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.		СРО, час.	Все- го, час.	Оценоч- ные средства
	Номер разде- ла	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Теоретические основы строительного материаловедения, методы управления структурой и свойствами строительных композитов на основе масштабных уровней	6	8	34	48	Перечень вопросов для опроса
2	2	Физико-химические основы и технологические принципы формирования структуры и обеспечения эксплуатационных характеристик бетонных композитов	8	26	46	80	Перечень вопросов для опроса
3	3	Материалы автоклавного производства	4	10	36	50	Перечень вопросов для опроса
4	4	Керамические материалы и изделия	4	10	46	60	Перечень вопросов для опроса
5	5	Материалы специального назначения на основе	6	14	52	72	Перечень вопросов для

		минерального и органического сырья					опроса
6	6	Методы исследования прогнозирования долговечности и контроля качества	8	24	54	86	Перечень вопросов для опроса
	Кандидатский экзамен		-	-	-	36	
Итого:			36	92	268	432	

5.2 Содержание дисциплины.

5.2.1 Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Теоретические основы строительного материаловедения, методы управления структурой и свойствами строительных композитов на основе масштабных уровней». Задачи курса, вопросы формируемых компетенций. Основные понятия и терминология. Международные концепции экологически безопасных технологий, разработка алгоритма для составления базы данных сырьевых ресурсов, технологий их переработки и применения. Взаимосвязь «Состав - структура – свойства», современный подход к выделению масштабных уровней строительных композитов, создание программируемых вяжущих и внедрение технологических приемов по гидро – механо - химической активации минеральных компонентов и вяжущих. Технологии подготовки активированных компонентов ультра- и нанометрического диапазона. Общее положение по проектированию и внедрению научно-практических решений производство строительных материалов, изделий и конструкций.

Раздел 2. «Физико-химические основы и технологические принципы формирования структуры и обеспечения эксплуатационных характеристик бетонных композитов». Основы современного бетоноведения. Многокомпонентные бетонные смеси для производства высокофункциональных бетонов. Модификаторы и минеральные компоненты бетонов. Требования к химическим и физико-механическим характеристикам минеральных компонентов природного и техногенного происхождения. Виды современных бетонов: самоуплотняющиеся, фотокаталитические самоочищающиеся бетоны, самовосстанавливающиеся бетоны, реакционно-способные композиты высокой прочности. Наномодифицирующие компоненты бетонов. Особенности проектирования структуры и оценки дифференциальной интегральной пористости бетона. Коррозия цементного камня, бетона, железобетона, методы прогнозирования долговечности и изготовления бетонов с заданным набором эксплуатационных характеристик. Современные технологические комплексы, высокоэффективное оборудования для формирования требуемой структуры бетона. Техно-экономическая оценка производства бетона и железобетона.

Раздел 3. «Материалы автоклавного производства». Технические характеристики силикатных материалов и изделий, ячеистых газобетонов автоклавного твердения. Синтез новообразований в процессах гидротермальной обработки материалов плотной и пористой структуры. Сырьевые ресурсы для производства силикатных, цементосиликатных, алюмосиликатных материалов и изделий, особенности проектирования рецептурно-технологических характеристик сырьевых смесей и технологических параметров производства. Значение дисперсности и химической природы компонентов в формировании свойств автоклавных материалов. Основные технологические решения в производстве ав-

токованных материалов, обоснование режимов гидротермальной обработки. Технико-экономическая эффективность производства и применения автоклавных материалов и изделий.

Раздел 4. «Керамические материалы и изделия». Сырьевые ресурсы керамической отрасли, глинистое сырье: структурные, химические, минералогические, особенности глинистых минералов, технологические свойства глин. Корректирующие добавки для получения керамической шихты, нетрадиционные сырьевые ресурсы. Многокомпонентные керамические массы для производства стеновой, облицовочной, огнеупорной керамики и пористых заполнителей. Пиропластичное состояние и основы поризации материалов. Процессы, происходящие при сушке и обжиге керамических изделий. Технология и организация производственного процесса, технико-экономическая эффективность методов пластического формования, полусухого прессования жесткой экструзии. Технические характеристики керамических материалов и изделий и пористых заполнителей. Вопросы эксплуатационной долговечности керамических материалов. Современная высокоэффективная стеновая керамика.

Раздел 5. «Материалы специального назначения на основе минерального и органического сырья». Акустические материалы и изделия, технические характеристики и основы создания высокоэффективных звукопоглощающих и звукоизоляционных материалов. Акустические системы. Теплоизоляционные материалы на основе минеральных волокон, сырьевые ресурсы, модульная характеристика шихты, методы и приемы корректировки показателей качества шихты и режимов варки. Основные процессы при получении стеклянных, минеральных, супертонких базальтовых волокон, связующая для создания минераловатных изделий, технические характеристики и требования к свойствам теплоизоляционных материалов на основе минеральных волокон. Теплоизоляционные материалы на основе органического сырья, сырьевые ресурсы и технологические приемы для получения высокоэффективных материалов и изделий. Процессы деструкции, методы обеспечения стабилизации полимеров под воздействием химических, термических и механических нагрузок. Методы оценки и повышения пожарной безопасности органических теплоизоляционных материалов.

Раздел 6. «Методы исследования прогнозирования долговечности и контроля качества». Значение физико-химических методов в исследовании состава и свойств сырьевых ресурсов, минеральных и органических композитов, синтезированных методами гидратационного, полимеризационного, гидротермального твердения и высокотемпературного обжига. Рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ, физические основы метода, уравнение Вульфа-Брегга, идентификация химического и фазового состава по результатам рентгеновского анализа. Дифференциально-термический и термогравиметрический анализ, основы идентификации процессов и вещественного состава с помощью термических методов анализа. Аппаратурное обеспечение рентгеновских и термических методов анализа, подготовка исследуемых образцов, режимы записи термо- и рентгенограмм. Электронная растровая микроскопия, устройство растрового микроскопа, подготовка образцов для исследования, особенности применения электронной микроскопии в исследованиях в области строительного материаловедения, выявление особенностей морфологии новообразований. Лазерная гранулометрия для оценки дисперсионного состава исходных и активированных сырьевых смесей. Характеристика и оценка поровой структуры строительных материалов. Применение физико-химических методов для прогнозирования долго-

вечности строительных композитов и разработки методов повышения эксплуатационно-технических характеристик.

5.2.2 Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	6	Теоретические основы строительного материаловедения. Структура и свойства строительных композитов. Масштабные уровни современных бетонов, технологии подготовки активированных компонентов ультра- и нанометрического диапазона.
2	2	8	Основы современного бетоноведения. Виды современных бетонов. Особенности проектирования бетонов и производство изделий для заданных условий эксплуатации. Коррозия бетона и железобетона, методы обеспечения коррозионной стойкости.
3	3	4	Технические характеристики силикатных материалов и изделий, ячеистых газобетонов автоклавного твердения. Основные технологические решения в производстве автоклавных материалов.
4	4	4	Сырьевые ресурсы керамической отрасли. Технология и организация производственного процесса по получению керамических материалов и изделий различного назначения.
5	5	6	Акустические материалы и изделия. Теплоизоляционные материалы и изделия. Гидроизоляционные и отделочные материалы и изделия
6	6	8	Физико-химические методы исследования. Рентгеновские методы. Термические методы. Физические методы оценки поровой структуры и особенностей морфологии новообразований
Итого:		36	

Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
1	1	8	Выбор и обоснование технических характеристик бетона для заданных условий эксплуатации. Выбор и обоснование нормативно-технической доку-

			<p>ментации регламентирующей реологические, физические, механические характеристики бетонов.</p> <p>Назначение основных параметров структуры бетона.</p> <p>Выбор и теоретическое обоснование модифицирующих компонентов.</p>
2	2	26	<p>Подготовка активированных компонентов и вяжущих.</p> <p>Анализ дисперсности гранулометрического состава.</p> <p>Исследование влияния химических модификаторов на свойства вяжущих.</p> <p>исследование влияния микрокомпонентов и наноматериалов на реологические и механические свойства химически-модифицированных вяжущих.</p> <p>Анализ результатов и назначение модификаторов химического и минерального типа.</p> <p>Выбор и обоснование добавок и оценка их эффективности в соответствии с ГОСТ.</p> <p>Проектирование состава бетона методом математического планирования эксперимента для заданных условий эксплуатации.</p> <p>Приготовление опытного замеса и формование образцов, назначение режимов ускоренного твердения.</p> <p>Испытание образцов в различные сроки твердения.</p> <p>Статистическая обработка результатов и подготовка заключения по соответствию показателей качества бетона современным требованием.</p>
3	3	10	<p>Назначение физико-механических характеристик ячеистого бетона.</p> <p>Проектирование рецептурного состава.</p> <p>Подготовка кремнеземистого компонента и анализ дисперсности.</p> <p>Приготовление опытного замеса с использованием различных кремнеземистых компонентов.</p> <p>Исследование процесса поризации и структуры полученного газобетона.</p> <p>Гидротермальная обработка образцов и определение физико-механических характеристик ячеистого бетона.</p>
4	4	10	<p>Исследование технологических характеристик глинистого сырья.</p> <p>Обоснование и оценка эффективности корректирующих добавок (ФХЛСТ, алюмосиликатов, натрийсодержащих компонентов, кизелькура, зол, шлаков) на формовочные и послеобжиговые свойства</p>

			керамики.
5	5	14	Исследование поровой структуры акустических материалов, расчет коэффициентов и модульных характеристик. Изготовление теплоизоляционного материала, органоминерального типа и оценка теплотехнических, деформативных, механических характеристик полученного образца. Изготовление и исследование пеногипсовых, пенодиатомитовых и пенокерамических материалов.
6	6	24	Исследование поровой структуры и морфологических особенностей цементного камня с различными модифицирующими компонентами, анализ эффективности минеральных модификаторов на процессы гидратационного твердения. Анализ фазового состава ячеистого бетона по результатам гидротермального твердения. Приготовление серий составов, включающих компоненты для получения эттрингита, исследование морфологических особенностей, анализ и представление результатов. Гранулометрический анализ ультра- и наноразмерных компонентов для керамических и цементных композитов
Итого:		92	

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРО
1	1	34	Теоретические основы строительного материаловедения, методы управления структурой и свойствами строительных композитов на основе масштабных уровней	6
2	2	46	Физико-химические основы и технологические принципы формирования структуры и обеспечения эксплуатационных характеристик бетонных композитов	8
3	3	36	Материалы автоклавного производства	4
4	4	46	Керамические материалы и изделия	4

5	5	52	Материалы специального назначения на основе минерального и органического сырья	6
6	6	54	Методы исследования прогнозирования долговечности и контроля качества	8
Итого:		268		

5.2.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Информационные технологии: используются электронные образовательные ресурсы (документы в электронном виде, размещенные в локальной сети ТИУ) при подготовке к лекциям и практическим занятиям.
- Проблемное обучение - стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- Индивидуальное обучение - выстраивание собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.
- Мультимедийные презентации с целью наглядного изучения и зрительного восприятия понятий, классификаций, задач и функций данной дисциплины.
- Групповое обсуждение области применения информационных и коммуникационных технологий и контексте специфических задач, решаемых преподавателем и обучающимся. Групповое обсуждение происходит посредством устных ответов на практических занятиях. Дает наиболее всесторонний и объемный характер изучения данной дисциплины, а также обмен мнениями и информацией между студентами.

6. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену

1. Общая ситуация в строительстве России, концепция устойчивого развития строительных материалов и изделий, глобальные проблемы экологии, роль индустрии, необходимость её перехода на НДТ ресурсосбережения и экологической результативности.
2. Механизм действия добавок на основе поликарбоксилатов, сравнительная оценка поликарбоксилатов различной структуры и молекулярной массы.
3. Переход к ресурсосберегающим и безотходным технологиям и улучшение экологической обстановки в промышленных регионах
4. Оценка характеристик местных материалов и отходов промышленности и разработка мероприятий по повышению их однородности и возможности использования в технологии строительных материалов и изделий.
5. Повышение эффективности строительных материалов, изделий и конструкций, связанное со снижением материалоемкости, энергоемкости и трудовых затрат за счет применения новых материалов, новых видов конструкций, использования местных материалов и отходов промышленности.
6. Создание новых зависимостей, позволяющих оперативно корректировать состав сырья и параметры технологии, обеспечивающих получение материалов с требуемой структурой и свойствами.

7. Общие теоретические основы материаловедения, управления структурой и эксплуатационными свойствами строительных материалов, закономерности, связывающие состав со строением, структурой и свойствами.

8. Анализ измерения структуры материалов с учетом их работы в изделиях, конструкциях и сооружениях при совместном воздействии механических нагрузок и окружающей среды, в том числе и агрессивной.

9. Развитие теоретических положений материаловедения, физико-химических аспектов создания строительных материалов нового поколения, и прежде всего композиционных материалов полифункционального назначения.

10. Высокотехнологичные бетоны (High Performance Concrete, HPC). DSP-композиты (уплотненные системы, содержащие гомогенно распределенные ультрамалые частицы). Self-Compacting Concrete бетон.

11. Поровая структура бетона: получение, теория изменения пористости во времени.

12. Микронаполнители и их роль в составе минеральных, органических и органо-минеральных композитов.

13. Кремнеземистые компоненты ячеистого бетона на основе природного и техногенного сырья.

14. Безобжиговый теплоизоляционный материал на основе опаловых пород.

15. Роль рецептурно-технологических факторов в формировании свойств материалов на основе древесных отходов.

16. Технологические параметры производства и применения жестких и сверхжестких смесей.

17. Технологические параметры производства и применения высокоподвижных и самоуплотняющихся бетонных смесей.

18. Полимербетонные композиты для благоустройства городских территорий.

19. Высокоэффективные керамзитобетоны для уникальных сооружений.

20. Усадка и усадочная трещиностойкость высокопрочных бетонов с органо-минеральными модификаторами.

21. Высокопрочный дисперсно-армированный бетон.

22. Сухие строительные смеси специального назначения.

23. Методологические и технологические основы производства высокопрочных бетонов с высокой ранней прочностью для беспрогревных и малопрогревных технологий.

24. Системный подход при разработке многокомпонентных быстротвердеющих высокопрочных бетонов повышенной водонепроницаемости.

25. Бетоны на основе глиноземистого цемента. Напрягаемые цементы и их применение в международной практике.

26. Бетоны и ремонтные смеси на основе глиноземистых цементов специального назначения, для конструкций работающих в условиях высоких температур, агрессивных средах.

27. Разработка составов и исследование свойств пенобетонов с зольными микро-сферами.

28. Пенобетоны неавтоклавного твердения на глиноземистом цементе.

29. Дисперсно-армированные бетоны на битумно-цементном вяжущем.

30. Пенофибробетон с применением зол и модифицирующих добавок.

31. Самоуплотняющиеся высокопрочные бетоны с кремнеземистой добавкой и метакаолинитом.

32. Сухие строительные смеси на основе композиционного вяжущего (цементно-известково-пуццолановом) для внутренней и наружной отделки.

33. Мелкозернистые бетоны на композиционных вяжущих и техногенных песках.

34. Бесцементные бетоны на основе шлака и синтезированного жидкого стекла.

35. Исследование влияния состава шихты на обжиговые свойства керамических масс.
36. Модифицирование мелкозернистых бетонов минерально-полимерными материалами.
37. Вяжущее низкой водопотребности с добавками на основе поликарбоксилатов.
38. Стеновые керамические изделия на основе кремнеземистых опаловых пород.
39. Структурообразование и технология композитов с применением тонкодисперсных отходов.
40. Неавтоклавные пенобетоны на композиционных вяжущих.
41. Оптимизация параметров вторичной защиты бетонов.
42. Конструкционно-теплоизоляционные кладочные смеси с применением зольных микросфер.
43. Разработка состава многокомпонентного минерального вяжущего на основе местного сырья и техногенных отходов.
44. Повышение долговечности покрытий автомобильных дорог путем оптимизации состава асфальтобетона.
45. Повышение эффективности древесно-цементных композиций комплексными добавками.
46. Теплоизоляционные материалы на основе модифицированного диатомита.
47. Высокоэффективный мелкозернистый бетон с применением техногенных отходов и органо-минеральных добавок.
48. Конструкционный керамзитобетон с применением золо-шлаковых отходов.
49. Кремнеземистые компоненты ячеистого бетона на основе природного и техногенного сырья.
50. Безобжиговый теплоизоляционный материал на основе опаловых пород.
51. Роль рецептурно-технологических факторов в формировании свойств материалов на основе древесных отходов.

7. Оценка результатов освоения дисциплины

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов на практических занятиях. Промежуточная аттестация проводится в форме кандидатского экзамена.

7.1 Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения

Таблица 6

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающего. Представлена схема (если в ответе на вопросе есть конструктивные элементы) Соответствующие знание, умения и владение сформированы полностью.
«Хорошо»	Выставляется обучающемуся, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающего его. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.
«Удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали,

	допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала. Обучающийся показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующих компетенций.
«Неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Обучающийся показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

8.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М.

Губкина;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Windows.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 7

Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
2	3
Термовесы TG 209F1 Libra, весы ЕК-2000 G/01г, шкаф вытяжной ЛАБ-900, сушильный шкаф СНОЛ 67/350,	Комплект мультимедийного

<p>вибростол ВМ-6,4, контракциометр КД-07, прибор ИАЦ-04М, камера нормального твердения, столик КП-111Ф, печь муф. ПМ-10М, лазерный анализатор размеров частиц, аппарат автоматический КИШ-20, дуктилометр автоматический ДАФ-980, пенетрометр автоматический ПН-20Б, прибор Фрааса КП-125А, виброплощадка СМЖ-739М, смеситель лабораторный, пресс ИП-100, машина испытательная МС – 500, машина испытательная МС – 2000, разрывная машина МР-100, сушильный шкаф, формы для приготовления образцов бетона, комплект для приготовления бетонной смеси, стандартный конус, технические весы, просеивающая машина, дробилка щековая, мельница шаровая, диск истирания, форма ФБ-400, форма ФБ-400, вибростол ВМ-6,4, прибор ИАЦ-04М, печь ПКЛ-1,2-12 , камера пропаривания универсальная КПУ-1М, пресс ПГР400, пресс ПРГ, термостат ТЖ-ТС-01, климатическая камера Votsch VC7018, секторный уплотнитель, установка для проведения испытаний на колееобразование, набор ареометр 07102176, низкочастотный ультразвуковой томограф А1040 MIRA, весы ВЛР-200 – , весы лабораторные ВЛТЭ-2200 , весы электронные ОНАУS, влагомер Hydro Control, измеритель плотности тепловых потоков и температуры ТЕПЛОГРАФ, измеритель твердости Булат-Т-1, измеритель теплопроводности МИТ-1, прибор для измерения объема воздуха Testing, прибор Поток ИТП-МГ 4.03, прибор ПСО-2.5МГ4, прибор Пульсар-2.2 (версия 3), прибор ПКВГ, прибор ИПС-МГ-4 , весы GR-300 аналитические, влагомер ВИМС-2,21, детектор стержней арматуры и определения толщины защитного слоя Profometer РМ-63, дефетоскоп вихретоковой, измеритель адгезии ОНИКС-АП, измеритель твердости Булат-Т1, измеритель температуры БТ-291,1, измеритель теплопроводности материалов ИТС1, прибор «АГАМА-2РМ»</p>	<p>оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть</p>
--	---

10. Методические указания по организации СРО

10.1 Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. В процессе подготовки, к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

10.2 Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы, обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплины: Строительные материалы и изделияНаучная специальность: 2.1.5. Строительные материалы и изделия

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент аспирантов, использующих указанную литературу	Обеспеченность аспирантов литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Исследование стойкости и долговечности строительных материалов: учебное пособие / Г. А. Зимакова, М. П. Зеллиг, А. И. Мартюшева; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2018. - 112 с.: рис., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 108. - ISBN 978-5-9961-1794-9: 133.00 р. - Текст: непосредственный.	ЭР*	5	100%	+
2	Методы исследования состава и свойств строительных материалов: учебное пособие / Г. А. Зимакова, О. И. Селезнёва, С. С. Радаев, В. С. Орлов; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2021. - 126 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 112-114 (24 назв.). - ISBN 978-5-9961-2591-3: 154.00 р. - Текст:	ЭР*	5	100%	+
3	Портландцемент и его разновидности: учебное пособие / Г. А. Зимакова, В. А. Солонина, Н. . Беспалова ; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 136 с. : ил., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - ISBN 978-5-9961-2105-2: 159.00 р. - Текст: непосредственный.	ЭР*	5	100%	+
4	Проектирование технологической линии по производству железобетонных изделий: учебное пособие / Г. А. Зимакова, Е. А. Каспер, О. С. Бочкарева. - Тюмень: ТИУ, 2020. - 84 с.: ил., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - ISBN 978-5-9961-2284-4: 114.00 р. - Текст : непосредственный.	ЭР*	5	100%	+

5	Автоклавные строительные материалы и изделия. Производство и применение: учебное пособие для бакалавров, магистрантов, обучающихся по направлению подготовки "Строительство" / ТИУ; сост.: Г. А. Зимакова [и др.]. - Тюмень: ТИУ, 2016. - 174 с.: ил., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - ISBN 978-5-9961-1359-0: 210.00 р. - Текст : непосредственный.	ЭР*	5	100%	+
6	Баженов, Ю. М. Технология бетона : учебник / Баженов Ю. М. - 5-е издание. -Москва: Издательство АСВ, 2015. - 528 с. - ISBN 978-5-93093-138-9. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931389.html (дата обращения: 10.06.2022). - Режим доступа: по подписке.	ЭР*	5	100%	+
7	Баженов, Ю. М. Технология бетона, строительных изделий и конструкций: учебник / Ю. М. Баженов, Л. А. Алимов, В. В. Воронин. - Москва: Издательство АСВ, 2016. - 172 с. - ISBN 978-5-4323-0029-4. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт].-URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300294.html - Режим доступа : по подписке.	ЭР*	5	100%	+
8	Белов, В. В. Технология и свойства современных цементов и бетонов: учебное пособие / В. В. Белов, Ю. Ю. Курятников, Т. Б. Новиченкова. - Москва: Издательство АСВ, 2014. - 280 с. - ISBN 978-5-93093-996-5. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939965.html : - Режим доступа: по подписке.	ЭР*	5	100%	+
9	Технология портландцемента и его разновидностей: учебное пособие / Б. В. Гусев, Ю. Р. Кривобородов, С. М. Самченко. - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. - 113 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/42930.html . - ISBN 978-5-7264-1230-6: ~Б. ц.	ЭР*	5	100%	+

10	Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов / Л. И. Дворкин, В. И. Гоц, О. Л. Дворкин. - Москва: Инфра-Инженерия, 2015. - 432 с. - ЭБС «IPR BOOKS». - ISBN 978-5-9729-0080-0: ~Б. ц. - Текст: непосредственный. URL: http://www.iprbookshop.ru/23313.html	ЭР*	5	100%	+
11	Справочник по строительному материаловедению: учебно-практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. - Москва: Инфра-Инженерия, 2013. - 472 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-9729-0029-9: ~Б. ц. - Текст: непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/13557.html	ЭР*	5	100%	+
12	Дворкин, Л. И. Строительные минеральные вяжущие материалы: учебно-практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. — Москва: Инфра-Инженерия, 2013. — 544 с. — ISBN 978-5-9729-0035-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/13559.html (дата обращения: 10.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	5	100%	+
13	Производство строительных материалов, изделий и конструкций: учебное пособие / О. Ю. Баженова, В. И. Сохряков, К. С. Стенечкина, С. И. Баженова. — Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 159 с. — ISBN 978-5-7264-1366-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/57298.html (дата обращения: 10.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	5	100%	+

14	Толстой, А. Д. Технологические процессы и оборудование предприятий строительных материалов: учебное пособие / А. Д. Толстой, В. С. Лесовик. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1847-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64342 (дата обращения: 10.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	5	100%	+
15	Суслов, А. А. Технология стеновых, отделочных, кровельно-гидроизоляционно-герметизирующих строительных материалов и изделий: учебное пособие / Суслов А. А., Усачев А. М., Мищенко В. Я., Баринов В. Н. - Москва: Издательство АСВ, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-93093-916-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939163.html (дата обращения: 10.06.2022). - Режим доступа: по подписке.	ЭР*	5	100%	+
16	Лебедев, Ю. М. Теория автоматического управления: учебное пособие / Ю. М. Лебедев, Б. И. Коновалов. — Москва: ТУСУР, 2010. — 162 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4947 (дата обращения: 10.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	5	100%	+