

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 03.04.2025 11:33:42
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор СТРОИН
А.В. Набоков
« 15 » 09 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 008E624DF98BC2E90078B97FC72BE94C3F
Владелец: Ефремова Вероника Васильевна
Действителен: с 11.08.2023 до 03.11.2024

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 29.08.2022 г. и требованиями программы аспирантуры 2.1.5. Строительные материалы и изделия к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры строительных материалов
Протокол № 1 от «29» 08 2022г.

Заведующий кафедрой СМ  Г.А.Зимакова

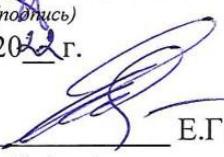
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой
 Г.А.Зимакова

«29» 08 2022г.

Начальник УНИиР  Д.В. Пяльченков

«14» 09 2022г.
(подпись)

Начальник ОПНиНПК  Е.Г. Ишкина

«14» 09 2022г.
(подпись)

Рабочую программу разработал:

Г.А.Зимакова, к.т.н., доцент
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: освоение основных профессиональных навыков в области проектирования, строительства, эксплуатации, обследования и усиления оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также реконструируемых объектов промышленно-гражданского назначения, воспитание общенаучных и профессиональных компетенций, нацеленных на развитие личностных и профессиональных качеств, формирования мировоззрения, развития интеллекта, инженерной эрудиции.

Задачи дисциплины:

- изучение строительных свойств оснований сооружений и способов их улучшения;
- изучение конструкций и принципов проектирования фундаментов промышленных и гражданских зданий и сооружений различных типов, а также подземных сооружений;
- изучение методов расчёта оснований и фундаментов, подземных сооружений;
- изучение особенностей работы фундаментов и оснований, подземных сооружений, их взаимодействия и расчётов;

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Строительные материалы и изделия» относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;
- способность организовывать и руководить работой команды, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели;
- способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук;
- способность анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий и уметь использовать программное обеспечение;
- способность ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения;
- способность разрабатывать научно-обоснованные способы управления структурообразованием строительных материалов на математических моделях физико-механических, физико-химических, биологических, гидромеханических теплообменных процессов, оптимизирующих параметры структуры, режимы изготовления и свойства строительных материалов и изделий;

- способность разрабатывать и развивать теоретические и методологические основы получения строительных материалов с заданным комплексом эксплуатационных свойств;
- способность разрабатывать научно-обоснованные способы управления структурообразованием строительных материалов, основанных на регулировании
- способность разрабатывать и развивать теории формирования прочности и разрушения композиционных строительных материалов под действием различных эксплуатационных факторов;
- способность 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;
- способность 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;
- способность разрабатывать автоматизированные, нано-модифицированные, аддитивные процессы и оборудование для получения строительных материалов и изделий различного назначения;
- способность разрабатывать составы и совершенствовать технологии изготовления эффективных строительных материалов и изделий с использованием местного сырья и отходов промышленности;
- способность 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;
- способность 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 составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

Таблица 1

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия		
2/4	16	32	132	зачет с оценкой
3/5	16	32	204	кандидатский экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СР, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Теоретические основы строительного материаловедения, методы управления структурой и свойствами строительных композитов на основе масштабных уровней	4	6	34	44	Перечень вопросов для опроса
2	2	Физико-химические основы и технологические принципы формирования структуры и обеспечения эксплуатационных характеристик бетонных композитов.	8	14	46	68	Перечень вопросов для опроса
3	3	Материалы автоклавного производства	4	12	52	68	Перечень вопросов для опроса
4	4	Керамические материалы и изделия	4	10	50	64	Перечень вопросов для опроса
5	5	Материалы специального назначения на основе минерального и органического сырья	6	14	64	84	Перечень вопросов для опроса
6	6	Методы исследования прогнозирования долговечности и контроля качества	6	8	54	68	Перечень вопросов для опроса
7	Кандидатский экзамен		-	-	36	36	Перечень вопросов к кандидатскому экзамену
Итого:			32	64	336	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 терминологию».

гия. 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. Тех-нико-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 автоклавных материалов, обоснование режимов гидротермальной обработки. Техничко-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 долговечности 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	4	Теоретические основы строительного материаловедения. Структура и свойства строительных композитов. Масштабные уровни современных бетонов, технологии подготовки активированных смесей на вяжущих и компонентах ультра- и нанометрического диапазона.
2	2	8	Основы современного бетоноведения. Технологические принципы формирования структуры и свойств, влияния

			<p>водоцементного отношения и реакционной способности минеральных компонентов на эксплуатационно-технические характеристики бетонных смесей и бетонов. Виды современных бетонов. Особенности проектирования бетонов и производство изделий для заданных условий эксплуатации. Новые виды бетонов по технологии укладки и уплотнения, состав, структура, свойства самоуплотняющихся бетонов. Коррозия бетона и железобетона, физико-химические основы процесса, методы обеспечения коррозионной стойкости</p>
3	3	4	<p>Преимущество и перспективы развития производства материалов автоклавного твердения. Сырьевые ресурсы технология автоклавного твердения. Технические характеристики силикатных материалов и изделий, ячеистых газобетонов автоклавного твердения. Процессы гидротермального синтеза, фазовый состав продуктов гидратационного твердения и синтеза. Техногенные ресурсы в технологиях автоклавных материалов. Основные технологические решения в производстве автоклавных материалов.</p>
4	4	4	<p>Состояние и перспективы развития керамической промышленности. Технические характеристики высокоэффективных керамических материалов. Сырьевые ресурсы керамической отрасли. Технология и организация производственного процесса по получению керамических материалов и изделий различного назначения.</p>
5	5	6	<p>Назначение и особенности конструирование систем для снижения шумовых воздействий. Акустические материалы и изделия, классификация, особенности структурных характеристик. Показатели качества акустических материалов и систем. Теплоизоляционные материалы и изделия. Перспективные виды эффективной теплоизоляции. Гидроизоляционные и отделочные материалы и изделия.</p>
6	6	6	<p>Гипотезы морозостойкости, модель Пауэрса. Процессы деградации строительных материалов и изделий. Физико-химические методы исследования и прогнозирования эксплуатационных характеристик строительных материалов. Рентгеновские методы. Термические методы. Физические методы оценки поровой структуры и электронная микроскопия, как метод оценки особенностей гидратационных процессов и процессов коррозии.</p>
Итого:		32	

Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
1	1	6	<p>Выбор и обоснование технических характеристик бетона для заданных условий эксплуатации.</p> <p>Выбор и обоснование нормативно-технической документации регламентирующей реологические, физические, механические характеристики бетонов.</p> <p>Назначение основных параметров структуры бетона.</p> <p>Выбор и теоретическое обоснование модифицирующих компонентов.</p>
2	2	14	<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 требованиям.</p>
3	3	12	<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>Анализ фазового состава ячеистого бетона по результатам гидротермального твердения.</p> <p>Оценка прочности, теплопроводности, паропроницаемости ячеистых бетонов.</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 керамики.</p>
5	5	14	<p>Исследование поровой структуры акустических материалов, расчет коэффициентов и модульных характеристик.</p> <p>Изготовление теплоизоляционного материала, органоминерального типа и оценка теплотехнических, деформативных, механических характеристик полученного образца.</p> <p>Изготовление и исследование пеногипсовых, пенодиатомитовых и пенокерамических материалов.</p>
6	6	8	<p>Исследование поровой структуры и морфологических особенностей цементного камня с различными модифицирующими компонентами, анализ эффективности минеральных модификаторов на процессы гидратационного твердения.</p> <p>Приготовление серий составов, включающих компоненты для получения эттрингита, исследование морфологических особенностей, анализ и представление результатов.</p> <p>Гранулометрический анализ ультра- и наноразмерных компонентов для керамических и цементных композитов</p>
Итого:		64	

Самостоятельная работа

Таблица 5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СР
1	1	34	Теоретические основы строительного материаловедения, методы управления структурой и свойствами строительных композитов на основе масштабных уровней	Написание реферата
2	2	46	Физико-химические основы и технологические принципы формирования структуры и обеспечения эксплуатационных характеристик бетонных композитов	Написание реферата
3	3	52	Материалы автоклавного производства.	Написание реферата
4	4	50	Керамические материалы и изделия	Написание

				реферата
5	5	64	Материалы специального назначения на основе минерального и органического сырья	Написание реферата
6	6	54	Методы исследования прогнозирования долговечности и контроля качества	Написание реферата
7	1-6	36	Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену	Подготовка к кандидатскому экзамену
Итого:		336		

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 лабораторным 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 для подготовки к зачету

1. Эффективные теплоизоляционные материалы на основе кислых вулканических пород.
2. Пенобетоны на основе шлакощелочного цемента.
3. Разработка составов и исследования свойств бетонов с кремнеземсодержащими техногенными отходами
4. Составы и технология теплоизоляционных, конструкционно-теплоизоляционных и конструкционных бетонов
5. Эффективные керамические стеновые материалы на основе многокомпонентных керамических масс
6. Силикатные композиты с высокими эксплуатационными характеристиками
7. Ячеистые бетоны автоклавного твердения пониженной плотности
8. Технологические параметры производства мелкозернистых бетонов
9. Технологический комплекс по производству сухих строительных смесей на основе ВНВ
10. Входной и лабораторный контроль получаемых строительных материалов, изделий и конструкций.

11. Разработка методических основ организации контроля качества в деятельности строительных предприятий.
12. Диагностика и контроль качества строительных конструкций неразрушающими методами.
13. Способы обеспечения качества монолитных конструкций в зимних условиях.
14. Контроль качества сборных железобетонных конструкций на основе оценки их надежности.
15. Повышение эффективности системы контроля качества монолитных конструкций неразрушающими методами при организации строительства жилых зданий.
16. Оценка технического состояния конструкций зданий и сооружений на опасном производственном объекте.
17. Оценка качества устройства навесных фасадных систем гражданских зданий по параметрам энергетической эффективности.
18. Научные и методологические основы оценки качества работ при возведении гражданских зданий.

7. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену

Для сдачи кандидатского экзамена по специальной дисциплине аспиранту/соискателю ученой степени кандидата наук (далее – соискатель) необходимо подготовиться по следующим вопросам.

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. Строительные материалы и изделия автоклавного производства.
8. Общие теоретические основы материаловедения, управления структурой и эксплуатационными свойствами строительных материалов, закономерности, связывающие состав со строением, структурой и свойствами.
9. Принципиальная технологическая схема производства, основное оборудование.

10. 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.

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

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

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

14. Методы исследования поровой структуры.

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

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

17. Безобжиговый теплоизоляционный материал на основе опаловых пород.

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

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

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

21. Полимербетонные композиты для благоустройства городских территорий.

22. Высокоэффективные керамзитобетоны для уникальных сооружений.

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

24. Высокопрочный дисперсно-армированный бетон.

25. Сухие строительные смеси специального назначения.

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

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

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

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

30. Разработка составов и исследование свойств пенобетонов с зольными микросферами.

31. Пенобетоны неавтоклавного твердения на глиноземистом цементе.

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

33. Пенофибробетон с применением зол и модифицирующих добавок.

34. Самоуплотняющиеся высокопрочные бетоны с кремнеземистой добавкой и метакаолинитом.

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

Кандидатский экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам, в билете три вопроса.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения:

8.1.1. для зачета с оценкой

Таблица 6

Оценка	Критерии оценивания
«Отлично»	Полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
«Хорошо»	Обучающийся аргументированно отвечает по содержанию

	<p>задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>излагает материал последовательно и правильно, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.</p>
«Удовлетворительно»	<p>Ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.</p>
«Неудовлетворительно»	<p>Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p>

8.1.2. для кандидатского экзамена

Таблица 7

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	<p>Выставляется аспиранту/соискателю, глубоко и прочно усвоившему материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающего. Представлена схема (если в ответе на вопросе есть конструктивные элементы). Соответствующие знания, умения и владение сформированы полностью.</p>
«Хорошо»	<p>Выставляется аспиранту/соискателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающего его. Аспирант/соискатель не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знания, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.</p>
«Удовлетворительно»	<p>Выставляется аспиранту/соискателю, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала. Аспирант/соискатель показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующих компетенций.</p>
«Неудовлетворительно»	<p>Выставляется аспиранту/соискателю, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Аспирант/соискатель показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций.</p>

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в *Приложении 1*.

9.2. 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».

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

- Microsoft Office Professional Plus;
- Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	Термовесы TG 209F1 Libra, весы ЕК-2000 G/01г, шкаф вытяжной ЛАБ-900, сушильный шкаф СНОЛ 67/350, 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,	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

<p>климатическая камера Votsch VC7018, секторный уплотнитель, установка для проведения испытаний на колееобразование, набор ареометр 07102176, низкочастотный ультразвуковой томограф A1040 MIRA, весы ВЛР-200 – , весы лабораторные ВЛТЭ-2200 , весы электронные ОНАУС, влагомер Hydro Conttrol, 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, дефектоскоп вихретоковой, измеритель адгезии ОНИКС-АП, измеритель твердости Булат-Т1, измеритель температуры БТ-291,1, измеритель теплопроводности материалов ИТС1, прибор «АГАМА-2РМ»</p>	
---	--

11. Методические указания по организации самостоятельной работы

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях 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.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа заключается в получении 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 (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплины/модуля: 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. Зелиг, 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	50	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	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	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	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.	ЭР*	5	100%	+
12	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:	ЭР*	5	100%	+
13	Производство строительных материалов, изделий и конструкций: учебное пособие / О. Ю. Баженова, В. И. Сох-ряков, 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	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	<p>Технология стеновых, отделочных, кровельно-гидро-изоляционно-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.</p>	ЭР*	5	100%	+
16	<p>Теория автоматического управления: учебное пособие / Ю. М. Лебедев, Б. И. Коновалов. — Москва: ТУСУР, 2010. — 162 с. — Текст: электронный // Лань: электрон-но-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4947 (дата обращения: 10.06.2022). — Режим доступа: для авто-</p>	ЭР*	5	100%	+

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Строительные материалы и изделия**

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения (изменения):

1. **П. 7** «Перечень вопросов для подготовки кандидатскому экзамену» изложить в следующей редакции:
«Список вопросов к кандидатскому экзамену, как результату освоения дисциплины в рамках промежуточной аттестации, регламентируется программой кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Строительные материалы и изделия»».

Дополнения и изменения внес:

доцент, канд. техн. наук, доцент _____ Г.А. Зимакова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры строительных материалов

Протокол № 3 от «25» ноября 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой
строительных материалов _____ А.А. Решетова