

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.03.2024 14:59:14
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Председатель КСН
С.П.Санников
«10» 06 2019 г.

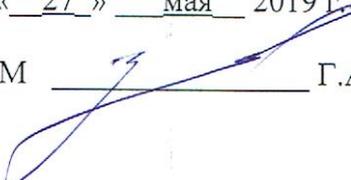
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

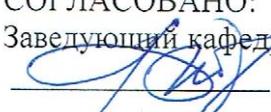
дисциплины	Исследования стойкости и долговечности современных строительных материалов
направление подготовки	08.04.01 Строительство
направленность/профиль	Теория и проектирование зданий и сооружений
форма обучения	очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04 2019 г. и требованиями ОПОП по направлению 08.04.01 Строительство, профилю Теория и проектирование зданий и сооружений к результатам освоения дисциплины Исследования стойкости и долговечности современных строительных материалов.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Строительные материалы»

Протокол № 13 от « 27 » мая 2019 г.

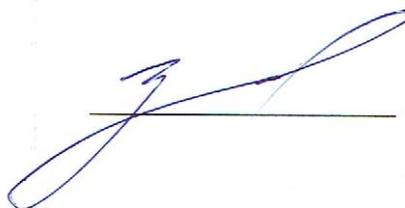
Заведующий кафедрой СМ  Г.А. Зимакова

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой СК
 В.Ф. Бай

«27» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Г.А. Зимакова, к.т.н., доцент



1 Цель и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины:

заключается в изучении общих положений по коррозионной стойкости и долговечности бетонных, железобетонных, деревянных и металлических конструкций, позволяющих подготовить специалиста к решению профессиональных задач в области инновационной инженерно-изыскательской, научно-исследовательской деятельности в сфере строительства.

1.2 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;
- изучить правила применения оборудования и средств, методы производства испытаний в соответствии требованиями по охране труда;
- 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.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Исследования стойкости и долговечности современных строительных материалов» входит в Блок 1 дисциплин в части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана 08.04.01 Строительство.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание: нормативно-технической документации по организации контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций.

Умения: выполнять научно-технические работы в сфере задач, определенных стратегией развития строительной отрасли; выполнять исследования, испытания строительных материалов и устанавливать соответствие показателей качества требованиям нормативно-технической документации.

Владения навыками: систематизации и анализа научно-технической и нормативной документации, необходимой при проведении исследований и испытаний строительных материалов.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в ходе изучения дисциплины «Организация и управление производственной деятельностью» и является предшествующей для дисциплин; «Современные методы инженерных изысканий в строительстве»; Научно-исследовательская работа.

3. Результаты освоения дисциплины: формируемые компетенции и индикаторы их достижения

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2. Способность осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения	ПКС-2.1. Разработка нормативно-методических документов организации, регламентирующих проведение испытаний строительных конструкций объектов промышленного и	Знать (З1): нормативную документацию, регламентирующую порядок и правила отбора проб для проведения испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения;
		Уметь (У1): применять нормативную документацию, регламентирующую правила отбора проб при разработке программы испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения;
		Владеть навыками (В1): применения нормативной документации по правилам

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	гражданского назначения	отбора проб при разработке программы испытаний.
	ПКС-2.9. Контроль выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях и обследованиях строительных конструкций	Знать (З2): требования и правила техники безопасности при испытаниях строительных конструкций;
		Уметь (У2): обеспечивать контроль соблюдения требований и правил техники безопасности при испытаниях строительных конструкций;
		Владеть навыками (В2): соблюдения требований и правил техники безопасности при испытаниях строительных конструкций.
ПКС-5. Способность осуществлять строительный контроль и технический надзор в сфере промышленного и гражданского строительства	ПКС-5.3. Контроль технического состояния возводимых объектов промышленного и гражданского строительства, технологий выполнения строительно-монтажных и технический осмотр результатов проведения работ	Знать (З3): средства и методы производства испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации;
		Уметь (У3): использовать средства и методы производства испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации;
		Владеть навыками (В3): проведения испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации.
ПКС – 7 Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства	ПКС-7.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	Знать (З4): нормативно-технические, руководящие материалы и методики, регламентирующие постановку и решение задач в соответствии с поставленной целью исследования в сфере промышленного и гражданского строительства
		Уметь (У4): находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для проведения исследований, по результатам которых производить оценку влияния эксплуатационной среды на изменение структуры и свойств строительных материалов, изделий и конструкций;
	ПКС-7.2. Выбор метода и/или	Владеть навыками (В4): выбора информации, необходимой для проведения исследований с целью установить влияние эксплуатационной среды на изменение структуры и свойств СТМ, изделий и конструкций;
		Знать (З5): научные подходы и методы исследования долговечности, параметры

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства	изменчивости конструктивно-технических характеристик, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий; принципы моделирования процессов, связанных с воздействиями;
		Уметь (У5): систематизировать и анализировать информацию, необходимую при выборе и научном обосновании методики исследования для достижения поставленной цели
		Владеть (В5) навыками анализа нормативно-технической информации, руководящих материалов, необходимых при выборе методики исследования для достижения поставленной цели.
	ПКС-7.3. Составление технического задания, плана и программы исследований объекта промышленного и гражданского строительства	Знать(З6): научно-технические проблемы и перспективы развития науки и технологий строительства, основные положения о порядке разработки и содержании технического задания на проведение научного исследования;
		Уметь (У6) разрабатывать на основе научно-практических данных техническое задание, составлять план и программу исследования;
		Владеть навыками(В6): составления плана проведения научного исследования в соответствии с техническим заданием.
	ПКС-7.4. Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	Знать (З7): необходимое приборное обеспечение, в соответствии с перечнем решаемых задач, при разработке инновационных решений и исследовании стойкости и долговечности современных строительных материалов;
		Уметь (У7): определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования и испытаний стойкости и долговечности современных строительных материалов;
		Владеть навыками (В7): составлять перечень приборного обеспечения, необходимого для проведения исследования стойкости и долговечности современных строительных материалов
	ПКС-7.5. Составление аналитического обзора	Знать (З8): основные направления научно-технического прогресса в области разработки, производства и применения прогрессивных долговечных материалов и изделий;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	научно-технической информации в сфере промышленного и гражданского строительства	<p>Уметь (У8): анализировать большие массивы информации профессионального содержания в процессе подготовки аналитического обзора научно-технической информации и проведении научного исследования;</p> <p>Владеть навыками (В8): анализа больших массивов информации профессионального содержания в процессе подготовки аналитического обзора по теме научного исследования.</p>
	<p>ПКС-7.8. Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта</p>	<p>Знать (З9): систему критериев оценки физико-механических характеристик и методологические приемы прогнозирования долговечности исследуемого объекта;</p> <p>Уметь (У9): анализировать, систематизировать и обрабатывать результаты исследований, прогнозировать долговечность объекта исследования;</p> <p>Владеть навыками (В9): систематизации, обобщения и обработки результатов исследований, на их основе прогнозировать долговечность объекта исследования.</p>
	<p>ПКС-7.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования</p>	<p>Знать (З15): правила оформления технической документации по результатам научно-технических исследований и работ;</p> <p>Уметь (У15): оформлять отчеты по результатам проведенных исследований;</p> <p>Владеть навыками (В15): оформления отчетов по результатам проведенных исследований</p>
	<p>ПКС-7.10. Представление и защита результатов проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики</p>	<p>Знать (З16): правила оформления и представления докладов, презентаций, публикаций и других форм представления актуальных научных исследований;</p> <p>Уметь (У16): использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации экспериментальных данных для представления докладов, презентаций и публикаций;</p> <p>Владеть навыками (В16): представлять результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав</p>
	<p>ПКС-7.11. Контроль соблюдения требований охраны</p>	<p>Знать (З17): правила применения оборудования и средства, методы производства лабораторных испытаний в соответствии требованиями по охране труда;</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	труда при выполнении исследований	Уметь (У17): производить лабораторные испытания в соответствии требованиями по охране труда;
		Владеть навыками (В17): соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований

4 Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/2	15	-	30	63	экзамен

5 Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС час	Всего час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л	Пр	Лр				
1	1	Правила и порядок обследования строительных объектов, оценка технического состояния конструкций	3		8	4	15	ПКС 2.1 ПКС 2.9 ПКС 5.3 ПКС 7.1	Защита лабораторных работ, дискуссия
2	2	Долговечность бетонных и железобетонных конструкций	6		12	10	28	ПКС 7.1 ПКС 7.2 ПКС 7.3 ПКС 7.4 ПКС 7.5 ПКС 7.8 ПКС 7.9 ПКС 7.10 ПКС 7.11	Защита лабораторных работ, опрос

3	3	Долговечность металлических конструкций	3	-	6	6	15	ПКС 7.1 ПКС 7.2 ПКС 7.3 ПКС 7.4 ПКС 7.5 ПКС 7.8 ПКС 7.9 ПКС 7.10 ПКС 7.11	Защита лабораторных работ, опрос
4	4	Долговечность изделий на основе древесины и полимеров	3	-	4	7	14	ПКС 7.1 ПКС 7.2 ПКС 7.3 ПКС 7.4 ПКС 7.5 ПКС 7.8 ПКС 7.9 ПКС 7.10 ПКС 7.11	Защита лабораторных работ, презентация
5		Экзамен по разделам 1-4				36	36	ПКС 2.1 ПКС 2.9 ПКС 5.3 ПКС 7.1 ПКС 7.2 ПКС 7.3 ПКС 7.4 ПКС 7.5 ПКС 7.8 ПКС 7.9 ПКС 7.10 ПКС 7.11	Вопросы к экзамену
			15		30	63	108		

Заочная форма обучения (ЗФО)

не реализуется

Очно -заочная форма обучения (ОЗФО)

не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1 Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел №1. Правила и порядок обследования строительных объектов, оценка технического состояния конструкций.

Нормативно-техническая документация, регламентирующая правила, порядок и методы обследования строительных конструкций вновь строящихся и эксплуатируемых зданий и сооружений. Основные понятия и терминология. Нормативно-техническая документация: стандарты и строительные правила, каталоги, методические отраслевые документы по требованиям к долговечности и защите от коррозии конструкций. Историческое значение долговечности строительных сооружений, условия, определяющие долговечность. Концентрации вредных веществ в воздухе, воде, грунтах. Внешние факторы воздействия. Оценка разрушающего действия по СП и EN. Методы оценки качества и нормативная документация по методам контроля. Визуально измерительный, неразрушающий

контроль и испытания при определении фактического состояния конструкций. Правила техники безопасности при проведении экспертизы и отборе проб. Анализ соответствия фактических показателей качества требованиям проектной документации. Разработка технического задания, в соответствии с поставленной целью. Мероприятия по обеспечению долговечности строительных изделий и конструкций. Активная защита от коррозии, пассивная защита от коррозии. Системы контроля коррозии

Раздел №2. Долговечность бетонных и железобетонных конструкций

Теория долговечности ИСК. Эксплуатационные факторы, определяющие долговечность железобетона. Влияние антропогенных компонентов воздуха на бетон. Концентрации вредных веществ в воздухе. Внешние факторы воздействия. Воздействие на бетон жидкостей, грунтов и паров. Оценка разрушающего действия воды. Повреждение бетона химически агрессивной кислой водой. Воздействие морской воды. Внутренние факторы воздействия. Морозная деструкция и микробиологическая коррозия и деструкция. Физико-химическая природа коррозионных процессов железобетона. Материалы и технология бетона как факторы долговечности бетона. Влияние водоцементного отношения, характера и степени пористости на долговечность. методики выполнения ускоренного определения В/Ц, обеспечивающего заданную прочность и долговечность. Ускоренное определение и прогнозирование долговечности. Виды современных бетонов: ВФБ, СУБ, НРС, УНРС, DMW- композиты. Эксплуатационно-технические характеристики современных бетонов. Факторы, определяющие долговечность и методы прогнозирования. Влияние реакционно-активных, расширяющих добавок и гиперпластификаторов на реологические и физико-механические свойства бетона. Влияние армирующих элементов на формирование прочности и физико-механические показатели дисперсно-армированного бетона. Составы и технологии нанокпозиционных материалов на основе цементных матриц с повышенными параметрами прочности, износостойкости и долговечности. Российские нормативные документы, европейская техническая документация EN 1504. Материалы, системы и технологии защиты поверхности бетона, конструкционного и не конструкционного ремонта, усиления. Материалы для внешнего армирования на основе углепластиков, стеклопластиков. Контроль качества работ.

Раздел №3. Долговечность металлических конструкций

Классификация коррозионных процессов по механизму, условиям протекания и характеру разрушения. Прямые и косвенные показатели коррозии. Атмосферная коррозия металлов. Особенности атмосферной коррозии металлов. Три вида атмосферной коррозии металлов: сухая, влажная и мокрая. Критическая влажность воздуха. Влияние климатических факторов на скорость атмосферной коррозии металлов: состава атмосферы, свойств продуктов коррозии, влажности воздуха, температуры воздуха, географического фактора, состояния поверхности металла. Подземная коррозия и особенности ее протекания. Коррозия блуждающими токами. Виды химической коррозии. Термодинамические условия ее протекания. Газовая коррозия металлов. Процесс образования окисной пленки. Классификация пленок и их защитные свойства. Кинетика газовой коррозии: линейный, параболический и логарифмический законы роста окисных пленок на металлах. Факторы, определяющие скорость газовой коррозии металлов: химический состав, величина внутренних напряжений в металле, качество механической обработки поверхности

металла, предварительной деформации металла. Влияние внешних факторов на скорость газовой коррозии металлов. Теоретические основы электрохимической коррозии. Анодные и катодные поляризационные кривые. Влияние состава коррозионной среды и продуктов коррозии на кинетику анодной реакции. Пассивное состояние металлов и его практическое значение. Влияние внешних факторов на скорость электрохимической коррозии: состав, концентрация и pH коррозионной среды; температура; наличие активаторов или ингибиторов коррозии; анодной или катодной поляризации постоянным и переменным током. Локальная коррозия и ее виды. Точечная (питтинговая) коррозия; факторы, влияющие на возникновение, развитие и прекращение. Язвенная коррозия. Щелевая коррозия нержавеющей сталей. Межкристаллитная коррозия нержавеющей сталей и ее природа. Контактная коррозия. Особенности коррозии металлических конструкций в процессе эксплуатации. Условия для коррозии стали, депассивация арматурной стали в бетоне. Механизм действия, роль трещин и дефектов в развитии процесса коррозии стали. Защита от коррозии. Назначение покрытий. Виды и особенности свойств защитных покрытий в российской и европейской практике. «Индустрия наносистем». Наночастицы SiO_2 , TiO_2 , Fe_2O_3 , Cu, Ag и нанопокрyтия. Исследования в области модификаций металлов и их сплавов для получения высокопрочных сталей

Раздел №4. Долговечность изделий на основе древесины и полимеров

Степень воздействия химически агрессивных газообразных и твердых сред на конструкции из древесины, состав среды и влажностный режим помещений. Огне- и биостойкость древесины. Биологическая коррозия. Классификация агрессивности среды и стойкость различных пород древесины. Защита древесины. Классификация древесины по стойкости к гниению и пропитываемости. Классификация объектов защиты по скорости расконсервирования и уязвимости. Конструкционные методы повышения долговечности древесины в строительных объектах. Развитие биопоражения в деревянных зданиях. Закономерности биопоражения деревянных жилых зданий, эксплуатируемых в климатических условиях Севера. Методика обследования деревянных зданий. Определение влажности конструкций. Определение наличия биоинфекции с помощью химических индикаторов. Биологические агенты – дереворазрушающие грибы. Роль и задачи гидротермической обработки древесины. Методы химической защиты от биологического разрушения. Антисептирование пиломатериалов и деталей домостроения. Классификация способов пропитки древесины. Пропиточные установки. Контроль качества защитной обработки древесины. Техника безопасности на участках антисептирования и пропитки древесины. Исследование долговечности клеевых соединений. Причины и процессы старения полимеров. Материалы, системы и технологии защиты древесины. Технические документы в российской и зарубежной практике. Проблемы и перспективы решения вопросов по совершенствованию строительно-технических характеристик композиционных материалов на основе полимеров. Нормативно-техническая документация: стандарты и строительные правила, каталоги, методические отраслевые документы по требованиям и областям применения полимерных композитных материалов. Факторы, определяющие долговечность и методы прогнозирования. Методы оценки качества и нормативная документация по методам контроля качества композиционных материалов на основе полимеров. Волокнистые, слоистые и дисперсно упрочненные композиты. Роль стабилизаторов, антисептиков и антипиренов, технологические операции по процессам антисептирования и противопожарной обработки.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем час.	Тема лекции
1	1	2	Нормативная документация в области обследования строительных конструкций и защите от коррозии.
2		1	Классификация агрессивности среды. Проектная документация.
3	2	2	Физико-химические процессы коррозии ЖБИ
4		2	Научные основы. Состав, структура и свойства современных бетонов
5		2	Современные материалы, системы и технологии их применения для обеспечения долговечности
6	3	3	Коррозия металлов. Факторы и процессы
			Методы и материалы защиты
7	4	3	Анализ агрессивного воздействия среды, стойкие породы древесины. Огне- и биостойкость обработанной древесины.
			Деструкция полимеров. Современные композиционные материалы на основе полимеров
		15	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФ	ЗФО	ОЗФ	
1	1	2	-	-	Анализ агрессивности среды
2		2	-	-	Разработка программы обследования, правила отбора проб
3		2	-	-	Контроль прочности бетона с применением УЗК метода
4		2	-	-	Анализ дефектности конструкции методом ультразвуковой дефектоскопии с применением УЗК Томографа
5	2	2	-	-	Анализ эффективности водоредуцирующих добавок на свойства цементных паст
6		2	-	-	Исследование влияния В/Ц фактора и добавок на прочность и коррозионную стойкость цементного камня в агрессивной сульфатно-магниевой среде.
7		4	-	-	Проектирование состава многокомпонентного (6-8 компонентов) высокопрочного бетона, приготовление опытного замеса, изучение свойств бетонной смеси.
8		2	-	-	Испытание образцов для определения прочности при растяжении и изгибе, водонепроницаемости, пористости.

9		2	-	-	Анализ структуры бетона. Обобщение результатов исследования и формулировка выводов.
10	3	2	-	-	Испытание металлов. Оценка твердости, микроструктуры. Подготовка серии образцов с защитными покрытиями
11		2	-	-	Подготовка агрессивных сред, растворов добавок для бетонов. Назначение режимов коррозионного воздействия.
12		2	-	-	Испытание металлов, оценка коррозионной стойкости, заключение по результатам работы.
13	4	2	-	-	Подготовка образцов. Анализ эластичности, гибкости и адгезии покрытий. Обобщения и выводы
14		2	-	-	Обработка образцов антисептиками в условиях вакуума. Проверка гигроскопичности. Анализ результатов
Итого		30	-	-	

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		О	З	ОЗ		
		Ф	Ф	Ф		
		О	О	О		
1	1	4	-	-	Долговечность (терминология, техническая документация, вопросы, регламентированные НД по обеспечению долговечности в РФ и международной практике. Класс агрессивности среды. Концентрации вредных веществ в воздухе, воде, грунтах. Дополнительные факторы негативного воздействия. Оценка степени агрессивности среды по СП, ГОСТ, EN. Материалы и методы по обеспечению долговечности бетона, металла, полимеров, древесины, строительных изделий и конструкций на их основе. Первичная и вторичная защита строительных конструкций. Конструкционные решения. Активная защита от коррозии, пассивная защита от коррозии. Системы контроля коррозии.	Изучение теоретического материала по разделу

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		О Ф О	З Ф О	ОЗ Ф О		
2	2	10	-	-	<p>Методики выполнения ускоренного определения В/Ц отношения бетона, обеспечивающего его заданную прочность к требуемому времени; прогноз и контроль прочности бетона в зависимости от его состава и сроков твердения. Высокофункциональные бетоны. Устойчивость бетона к воздействию мороза, размораживающих солей. Методы испытания и тестирования на устойчивость к воздействию мороза и размораживающих веществ Влияние реакционно-активных, минеральных расширяющих добавок и гиперпластификаторов на реологические и физико-механические свойства бетона. Эффективность применения армирующих элементов на формирование прочности и физико-механические показатели. Составы и технологии нанокomпозиционных материалов на основе цементных матриц с повышенными параметрами прочности, износостойкости и долговечности. Методы определения глубины карбонизации. Расчёт развития процесса карбонизации. Усадка в результате карбонизации. Факторы, влияющие на карбонизацию. Лабораторные методы измерений. Методы защиты ЖБ от карбонизации. Материалы, системы и технологии защиты поверхности бетона, конструкционного ремонта и усиления.</p>	Изучение теоретического материала по разделу
3	3	6	-	-	<p>Коррозия сталей. Условия для инфицирования процессов коррозии. Депассивация арматурной стали в бетоне. Механизм действия, роль трещин и дефектов в развитии процесса коррозии. Защита от коррозии. Назначение покрытий. Виды и особенности свойств защитных покрытий в российской и европейской практике. «Индустрия наносистем». Наночастицы SiO₂, TiO₂, Fe₂O₃, Cu, Ag, нанопокрyтия. Исследования в области модификаций металлов и их сплавов для получения высокопрочных сталей.</p>	Изучение теоретического материала по разделу

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		О Ф О	З Ф О	ОЗ Ф О		
4	4	7	-	-	Классификация древесины по стойкости к гниению и пропитываемости. Классификация объектов защиты по скорости расконсервирования и уязвимости (класс условий службы I...XVIII). Вымывание: слабое, умеренное I, II, III степени, сильное. Период активного биологического разрушения. Классификация защитных сред. Защитные средства древесины по характеру действия: антисептики, антипирены, защитные средства комбинированного действия. Защитные средства древесины: водорастворимые - растворимые в легких органических растворителях; растворимые в маслах и тяжелых нефтепродуктах, масла. Технологическая характеристика защитных сред по ГОСТ. Защита древесины в международной практике.	Изучение теоретического материала по разделу
5	1-4	36	-	-		Подготовка к экзамену
Итого:		63				

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы и проекты планом не предусмотрены

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Образовательные технологии:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия: лекция-диалог, лекция - презентация, проблемная лекция);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- метод проектов (лабораторные занятия).

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии аудиторных занятий и самостоятельной работы магистрантов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 50 % от общего лекционного курса. Интерактивная форма: ориентация магистрантов к первоисточникам, указания для самостоятельной работы и практические рекомендации, выделение наиболее важных и трудных частей материала.

Лекционный курс представлен в мультимедийной форме. При изложении лекционного материала в начале и при завершении лекции используется мотивационная речь. Для реализации творческой активности магистранта в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать время, отведенное на выполнение

самостоятельной работы: проблемное обучение, проектные методы обучения, исследовательские методы в обучении, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии.

Лекция-диалог, содержание подается через серию вопросов, на которые магистрант должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Лекция-презентация с элементами диалога (интерактивная форма) используется текстовая, аудио и видеoinформация, графики, таблицы и т.п.

Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от не проблемных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения, то есть, готовой схемы решения в прошлом опыте нет.

Разбор конкретных ситуаций (метод кейс-стади) - это интерактивный метод организации обучения на основе описания и решения конкретных проблемных ситуаций. Магистрантам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Метод дает возможность проявить инициативу, самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками. Не менее важно и то, что анализ ситуаций довольно сильно воздействует на профессионализацию магистрантов, способствует их формированию, обеспечивает интерес и позитивную мотивацию к учебе.

Лабораторные занятия - это один из видов самостоятельной практической работы обучающихся, на которых путем проведения экспериментов происходит углубление и закрепление теоретических знаний в интересах профессиональной подготовки. Основной дидактической целью лабораторной работы является экспериментальное подтверждение освоенных теоретических положений, а также знакомство с методикой проведения исследований. Проведением лабораторного практикума достигаются следующие цели: - углубить и закрепить знания теоретического курса путем практического изучения изложенных в лекции законов и положений в лабораторных условиях; - приобрести навыки в научном экспериментировании, анализе полученных результатов; - практически ознакомить с измерительной аппаратурой и методами работы на ней; - сформировать первичные навыки организации, планирования и проведения научных исследований. Для лабораторных занятий отобраны такие темы, на базе которых можно поставить учебный эксперимент, причем главной задачей всех занятий является вариантная задача разработать, получить и исследовать разработанный материал.

Тематика лабораторных занятий раскрывает методику современных научных исследований применительно к специальной подготовке обучающихся. Первое занятие проводится с жесткой регламентацией - фактически пошаговый перечень того, что обучающиеся должны сделать. Затем работы выполняются на проблемно-ориентировочной основе и включают: наименование и целевую установку лабораторной работы; суть научной проблемы, подлежащей разрешению; примерный порядок проведения эксперимента, а также ожидаемый результат; общие требования к отчету и к выводам по работе; вопросы для подготовки; рекомендованную литературу. Такое описание ориентирует обучающихся на творческую, исследовательскую работу, а не на репродуктивные действия. Подготовка обучающихся к лабораторной работе проводится в

часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и методических материалов.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Подготовка и участие в дискуссии	0...20
2	Опрос	0...20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...40
2 текущая аттестация		
3	Опрос	0...20
4	Защита лабораторных работ	0...20
5	Презентация по дисциплине	0...20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...60
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

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:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Autocad
3. Windows

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1.	Испытательная машина МС500	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2.	Испытательная машина МС2000	
3.	Испытательная машина МС10	
4.	Разрывная машина МР-100	
5.	Твердомер для металлов 2109ТБ	
6.	Камера пропаривания универсальная КПУ-1М	
7.	Камера нормального твердения	
8.	Климатическая камера Votsch VC7018	
9.	Электронные весы	
10.	Прибор ИАЦ-04М	
11.	Ультразвуковой тестер (прочность бетона)	
12.	Низкочастотный ультразвуковой томограф А1040 MIRA	
13.	Измеритель адгезии покрытий	
14.	Электронный измеритель влажности	
15.	Измеритель для определения водонепроницаемости "АГАМА-2РМ"	
16.	Комплект оборудования для испытания битумов	
17.	Горизонтальная просеивающая машина AS300 control	
18.	Виброплощадка лабораторная СМЖ-739М	
19.	Бетономешалка	
20.	Стандартный конус, конус Абрамса 6,5 и 4,5 л, воронка ЛОВ, конус ПРГ	
21.	Сушильный шкаф СНОЛ	
22.	Комплект для приготовления бетонной смеси, весы, формы для приготовления образцов бетона и раствора, сферические чаши	
23.	Анализатор размера частиц Analysette 22 MicroTec plus	
24.	Детектор стержней арматуры и определения толщины защитного слоя Profometer РМ-63	

11 Методические указания

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Методические рекомендации по курсу призваны сориентировать обучающегося в процессе освоения дисциплины, помочь ему решить основные учебные задачи курса и освоить механизмы их реализации. Для этого обучающемуся предлагается ознакомиться с программой курса, озвучивается основной и дополнительный список рекомендуемой литературы, включающий учебники, учебные пособия по дисциплине и т.д.

Основной целью лабораторных занятий является организация и проведение учебно-исследовательских лабораторных работ. Их цель – привить магистрантам навыки постановки, планирования и решения типовых и экспериментально-исследовательских задач. При этом реализуется принцип проблемного обучения, который дает возможность научить не только методам испытания композитов - бетонов на основе минеральных, органических и полимерных материалов по стандартным методикам их испытания, но и дать практические навыки по разработке новых материалов с комплексом уникальных технологических физико-механических свойств.

При выполнении лабораторных занятий работы выполняются группой по 3-4 человека. Каждая группа выполняет исследование, по результатам которого устанавливается влияние определенных факторов на свойства композита. Полученные данные по испытаниям от всех групп обобщаются и анализируются. На основании полученных данных делают заключение о влиянии рецептурного состава, влиянии модифицирующих компонентов, добавок на строительные свойства полученного материала; устанавливают оптимальные условия, а также сравнительный эффект использованных в работе технологических приемов на изменение свойств современных строительных материалов. Магистранты должны дополнительно изучить теоретическую часть темы по специальной литературе и представить презентацию.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Выдаваемые студентам задания, формулируют основную задачу и рекомендуют поэтапное решение, что позволяет сориентировать обучающихся в направлении поиска информации по конкретной теме. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенция по дисциплине, проводится в форме текущей и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости магистрантов – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения ими знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся по программе и принятия необходимых мер по её корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: - на занятиях (опрос, разбор ситуации); - по результатам выполнения индивидуальных заданий (решение заданий, отчёты); - по результатам оформления отчетов и иных материалов. Контроль за выполнением каждого вида работ осуществляется поэтапно и служит основанием для предварительной и итоговой аттестации по дисциплине.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Исследования стойкости и долговечности современных строительных материалов**

Код, направление подготовки: **08.04.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Теория и проектирование зданий и сооружений**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ПКС-2.1. Разработка нормативно-методических документов организации, регламентирующих проведение испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения	Знать (З1): нормативную документацию, регламентирующую порядок и правила отбора проб для проведения испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения	не знает нормативную документацию, регламентирующую порядок и правила отбора проб для проведения испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения	с трудом воспроизводит перечень нормативной документации, регламентирующую порядок и правила отбора проб для проведения испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения, допускает ряд ошибок	знает нормативную документацию, регламентирующую порядок и правила отбора проб для проведения испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения, но допускает незначительные ошибки	знает нормативную документацию, регламентирующую порядок и правила отбора проб для проведения испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения
	Уметь (У1): применять нормативную документацию, регламентирующую правила отбора проб при разработке программы испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения	не умеет применять нормативную документацию, регламентирующую правила отбора проб при разработке программы испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения	умеет применять нормативную документацию, регламентирующую правила отбора проб при разработке программы испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения, но допускает ряд ошибок	умеет применять нормативную документацию, регламентирующую правила отбора проб при разработке программы испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения, но допускает незначительные ошибки	умеет применять нормативную документацию, регламентирующую правила отбора проб при разработке программы испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	назначения				
	Владеть навыками (B1): применения нормативной документации по правилам отбора проб при разработке программы испытаний	не владеет навыками применения нормативной документации по правилам отбора проб при разработке программы испытаний	владеет навыками применения нормативной документации по правилам отбора проб при разработке программы испытаний, допуская ряд ошибок	владеет навыками применения нормативной документации по правилам отбора проб при разработке программы испытаний, допуская незначительные ошибки	демонстрирует навыки применения нормативной документации по правилам отбора проб при разработке программы испытаний
ПКС-2.9. Контроль выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях и обследованиях строительных конструкций	Знать (З2): требования и правила техники безопасности при испытаниях строительных конструкций	не знает требования и правила техники безопасности при испытаниях строительных конструкций	знает требования и правила техники безопасности при испытаниях строительных конструкций, но допускает ряд ошибок	знает требования и правила техники безопасности при испытаниях строительных конструкций, но допускает незначительные ошибки	знает требования и правила техники безопасности при испытаниях строительных конструкций
	Уметь (У2): обеспечивать контроль соблюдения требований и правил техники безопасности при испытаниях строительных конструкций	не умеет обеспечивать контроль соблюдения требований и правил техники безопасности при испытаниях строительных конструкций	умеет обеспечивать контроль соблюдения требований и правил техники безопасности при испытаниях строительных конструкций, но допускает ряд ошибок	умеет обеспечивать контроль соблюдения требований и правил техники безопасности при испытаниях строительных конструкций, но допускает незначительные ошибки	умеет обеспечивать контроль соблюдения требований и правил техники безопасности при испытаниях строительных конструкций
	Владеть навыками (B2): соблюдения требований и правил техники безопасности при испытаниях строительных	не владеет навыками соблюдения требований и правил техники безопасности при испытаниях строительных конструкций	владеет навыками соблюдения требований и правил техники безопасности при испытаниях строительных конструкций, но	владеет навыками соблюдения требований и правил техники безопасности при испытаниях строительных конструкций, но допускает незначительные ошибки	демонстрирует навыки соблюдения требований и правил техники безопасности при испытаниях строительных конструкций

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	конструкций		допускает ряд ошибок		
ПКС-5.3. Контроль технического состояния возводимых объектов промышленного и гражданского строительства, технологий выполнения строительно-монтажных и технический осмотр результатов проведения работ	Знать (ЗЗ): средства и методы производства испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации	не знает средства и методы производства испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации	знает средства и методы производства испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации, но допускает ряд ошибок	знает средства и методы производства испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации, но допускает незначительные ошибки	знает средства и методы производства испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации
	Уметь (УЗ): использовать средства и методы производства испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации	не умеет использовать средства и методы производства испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации	умеет использовать средства и методы производства испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации, но допускает ряд ошибок	умеет использовать средства и методы производства испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации, но допускает незначительные ошибки	умеет использовать средства и методы производства испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации
	Владеть навыками (ВЗ): проведения испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие	не владеет навыками проведения испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям	владеет навыками проведения испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям	владеет навыками проведения испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям технической документации, но	демонстрирует навыки самостоятельного проведения испытаний для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций на соответствие

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	требованиям технической документации	технической документации	технической документации, но допускает ряд ошибок	допускает незначительные ошибки	требованиям технической документации
ПКС-7.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	Знать (З4): нормативно-технические, руководящие материалы и методики, регламентирующие постановку и решение задач в соответствии с поставленной целью исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	не знает нормативно-технические, руководящие материалы и методики, регламентирующие постановку и решение задач в соответствии с поставленной целью исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	знает нормативно-технические, руководящие материалы и методики, регламентирующие постановку и решение задач в соответствии с поставленной целью исследования в сфере промышленного и гражданского строительства, но допускает ряд ошибок	знает нормативно-технические, руководящие материалы и методики, регламентирующие постановку и решение задач в соответствии с поставленной целью исследования в сфере промышленного и гражданского строительства, но допускает незначительные ошибки	знает нормативно-технические, руководящие материалы и методики, регламентирующие постановку и решение задач в соответствии с поставленной целью исследования в сфере промышленного и гражданского строительства
	Уметь (У4): находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для проведения исследований, по результатам которых производить оценку влияния эксплуатационной среды на изменение структуры и свойств строительных материалов, изделий и	не умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для проведения исследований, по результатам которых производить оценку влияния эксплуатационной среды на изменение структуры и свойств строительных материалов, изделий и	умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для проведения исследований, по результатам которых производить оценку влияния эксплуатационной среды на изменение структуры и свойств строительных материалов, изделий и	умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для проведения исследований, по результатам которых производить оценку влияния эксплуатационной среды на изменение структуры и свойств строительных материалов, изделий и	умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для проведения исследований, по результатам которых производить оценку влияния эксплуатационной среды на изменение структуры и свойств строительных материалов, изделий и

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	материалов, изделий и конструкций	конструкций	конструкций, но допускает ряд ошибок		конструкций
	Владеть навыками (В4): выбора информации, необходимой для проведения исследований с целью установить влияние эксплуатационной среды на изменение структуры и свойств СМ, изделий и конструкций	не владеет навыками подбора информации, необходимой для проведения исследований с целью установить влияние эксплуатационной среды на изменение структуры и свойств СМ, изделий и конструкций	владеет навыками подбора информации, необходимой для проведения исследований с целью установить влияние эксплуатационной среды на изменение структуры и свойств СМ, изделий и конструкций, допуская ряд ошибок	владеет навыками подбора информации, необходимой для проведения исследований с целью установить влияние эксплуатационной среды на изменение структуры и свойств СМ, изделий и конструкций, допуская незначительные ошибки	демонстрирует навыки подбора информации, необходимой для проведения исследований с целью установить влияние эксплуатационной среды на изменение структуры и свойств СМ, изделий и конструкций
ПКС-7.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства	Знать (З5): научные подходы и методы исследования долговечности, параметры изменчивости строительно-технических характеристик, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий; принципы моделирования процессов,	не знает научные подходы и методы исследования долговечности, параметры изменчивости строительно-технических характеристик, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий; принципы моделирования процессов, связанных с воздействиями	знает научные подходы и методы исследования долговечности, параметры изменчивости строительно-технических характеристик, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий; принципы моделирования процессов, связанных с воздействиями, но допускает ряд ошибок	знает научные подходы и методы исследования долговечности, параметры изменчивости строительно-технических характеристик, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий; принципы моделирования процессов, связанных с воздействиями, но допускает незначительные ошибки	знает научные подходы и методы исследования долговечности, параметры изменчивости строительно-технических характеристик, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий; принципы моделирования процессов, связанных с воздействиями

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	связанных с воздействиями				
	Уметь (У5): систематизировать и анализировать информацию, необходимую при выборе и научном обосновании методики исследования для достижения поставленной цели	не умеет систематизировать и анализировать информацию, необходимую при выборе и научном обосновании методики исследования для достижения поставленной цели	умеет систематизировать и анализировать информацию, необходимую при выборе и научном обосновании методики исследования для достижения поставленной цели, но допускает ряд ошибок	умеет систематизировать и анализировать информацию, необходимую при выборе и научном обосновании методики исследования для достижения поставленной цели, но допускает незначительные ошибки	умеет систематизировать и анализировать информацию, необходимую при выборе и научном обосновании методики исследования для достижения поставленной цели
	Владеть (В5) навыками анализа нормативно-технической информации, руководящих материалов, необходимых при выборе методики исследования для достижения поставленной цели	не владеет навыками анализа нормативно-технической информации, руководящих материалов, необходимых при выборе методики исследования для достижения поставленной цели	владеет навыками анализа нормативно-технической информации, руководящих материалов, необходимых при выборе методики исследования для достижения поставленной цели, допуская ряд ошибок	владеет навыками анализа нормативно-технической информации, руководящих материалов, необходимых при выборе методики исследования для достижения поставленной цели, допуская некоторые ошибки	демонстрирует навыки проведения анализа нормативно-технической информации, руководящих материалов, необходимых при выборе методики исследования для достижения поставленной цели
ПКС-7.3. Составление технического задания, плана и программы исследований объекта промышленного и	Знать(З6): научно-технические проблемы и перспективы развития науки и технологий строительства, основные положения	не знает научно-технические проблемы и перспективы развития науки и технологий строительства, основные положения о порядке разработки и	с трудом воспроизводит научно-технические проблемы и перспективы развития науки и технологий строительства, основные положения о порядке разработки и	знает научно-технические проблемы и перспективы развития науки и технологий строительства, основные положения о порядке разработки и содержании технического задания на проведение	знает научно-технические проблемы и перспективы развития науки и технологий строительства, основные положения о порядке разработки и

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
гражданского строительства	о порядке разработки и содержании технического задания на проведение научного исследования	содержании технического задания на проведение научного исследования	содержании технического задания на проведение научного исследования, допускает ряд ошибок	научного исследования, но допускает незначительные ошибки	содержании технического задания на проведение научного исследования
	Уметь (У6) разрабатывать на основе научно-практических данных техническое задание, составлять план и программу исследования;	не умеет разрабатывать на основе научно-практических данных техническое задание, составлять план и программу исследования	умеет разрабатывать на основе научно-практических данных техническое задание, составлять план и программу исследования, но допускает ряд ошибок	умеет разрабатывать на основе научно-практических данных техническое задание, составлять план и программу исследования, но допускает незначительные ошибки	умеет разрабатывать на основе научно-практических данных техническое задание, составлять план и программу исследования
	Владеть навыками(В6): составления плана проведения научного исследования в соответствии с техническим заданием	не владеет навыками составления плана проведения научного исследования в соответствии с техническим заданием	владеет навыками составления плана проведения научного исследования в соответствии с техническим заданием, но допускает ряд ошибок	владеет навыками разработки плана проведения научного исследования в соответствии с техническим заданием, но допускает незначительные ошибки	демонстрирует навыки разработки плана проведения научного исследования в соответствии с техническим заданием
ПКС-7.4. Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	Знать (З7): необходимое приборное обеспечение, в соответствии с перечнем решаемых задач, при разработке инновационных решений и исследовании стойкости и	не знает перечень необходимого приборного обеспечения, в соответствии с перечнем решаемых задач, при разработке инновационных решений и исследовании стойкости и	с трудом воспроизводит перечень необходимого приборного обеспечения, в соответствии с перечнем решаемых задач, при разработке инновационных решений и исследовании стойкости и долговечности	знает перечень необходимого приборного обеспечения, в соответствии с перечнем решаемых задач, при разработке инновационных решений и исследовании стойкости и долговечности современных строительных материалов, но допускает незначительные ошибки	знает перечень необходимого приборного обеспечения, в соответствии с перечнем решаемых задач, при разработке инновационных решений и исследовании стойкости и

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	долговечности современных строительных материалов	долговечности современных строительных материалов	современных строительных материалов, допускает ряд ошибок		долговечности современных строительных материалов
	Уметь (У7): определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования и испытаний стойкости и долговечности современных строительных материалов	не умеет определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования и испытаний стойкости и долговечности современных строительных материалов	умеет определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования и испытаний стойкости и долговечности современных строительных материалов, но допускает ряд ошибок	умеет определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования и испытаний стойкости и долговечности современных строительных материалов, но допускает незначительные ошибки	умеет определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования и испытаний стойкости и долговечности современных строительных материалов
	Владеть навыками (В7): составлять перечень приборного обеспечения, необходимого для проведения исследования стойкости и долговечности современных строительных материалов	не владеет навыками составлять перечень приборного обеспечения, необходимого для проведения исследования стойкости и долговечности современных строительных материалов	владеет навыками составлять перечень приборного обеспечения, необходимого для проведения исследования стойкости и долговечности современных строительных материалов, допуская ряд ошибок	владеет навыками составлять перечень приборного обеспечения, необходимого для проведения исследования стойкости и долговечности современных строительных материалов, допуская незначительные ошибки	демонстрирует навыки самостоятельного определения перечня приборного обеспечения, необходимого для проведения исследования стойкости и долговечности современных строительных материалов
ПКС-7.5. Составление аналитического обзора научно-технической	Знать (З8): основные направления научно-технического прогресса в области разработки,	не знает основные направления научно-технического прогресса в области разработки,	знает основные направления научно-технического прогресса в области разработки, производства и	знает основные направления научно-технического прогресса в области разработки, производства и	знает основные направления научно-технического прогресса в области разработки,

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
информации в сфере промышленного и гражданского строительства	производства и применения прогрессивных долговечных материалов и изделий	производства и применения прогрессивных долговечных материалов и изделий	применения прогрессивных долговечных материалов и изделий, но допускает ряд ошибок	применения прогрессивных долговечных материалов и изделий, но допускает незначительные ошибки	производства и применения прогрессивных долговечных материалов и изделий
	Уметь (У8): анализировать большие массивы информации профессионального содержания в процессе подготовки аналитического обзора научно-технической информации и проведении научного исследования	не умеет анализировать большие массивы информации профессионального содержания в процессе подготовки аналитического обзора научно-технической информации и проведении научного исследования	умеет анализировать большие массивы информации профессионального содержания в процессе подготовки аналитического обзора научно-технической информации и проведении научного исследования, но допускает ряд ошибок	умеет анализировать большие массивы информации профессионального содержания в процессе подготовки аналитического обзора научно-технической информации и проведении научного исследования, но допускает незначительные ошибки	умеет анализировать большие массивы информации профессионального содержания в процессе подготовки аналитического обзора научно-технической информации и проведении научного исследования
	Владеть навыками (В8): анализа больших массивов информации профессионального содержания в процессе подготовки аналитического обзора по теме научного исследования.	не владеет навыками анализа больших массивов информации профессионального содержания в процессе подготовки аналитического обзора по теме научного исследования	владеет навыками анализа ограниченного объема информации профессионального содержания в процессе подготовки аналитического обзора по теме научного исследования	владеет навыками анализа больших массивов информации профессионального содержания в процессе подготовки аналитического обзора по теме научного исследования, допуская незначительные ошибки	демонстрирует навыки анализа больших массивов информации профессионального содержания в процессе подготовки аналитического обзора по теме научного исследования
ПКС-7.8. Обработка и систематизация результатов	Знать (З9): систему критериев оценки физико-	не знает систему критериев оценки физико-механических	с трудом воспроизводит систему критериев оценки физико-	знает систему критериев оценки физико-механических	знает систему критериев оценки физико-механических

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	механических характеристик и методологические приемы прогнозирования долговечности исследуемого объекта	характеристик и методологические приемы прогнозирования долговечности исследуемого объекта	механических характеристик и методологические приемы прогнозирования долговечности исследуемого объекта, допускает ряд ошибок	характеристик и методологические приемы прогнозирования долговечности исследуемого объекта, но допускает незначительные ошибки	характеристик и методологические приемы прогнозирования долговечности исследуемого объекта
	Уметь (У9): анализировать, систематизировать и обрабатывать результаты исследований, прогнозировать долговечность объекта исследования	не умеет анализировать, систематизировать и обрабатывать результаты исследований, прогнозировать долговечность объекта исследования	умеет анализировать, систематизировать и обрабатывать результаты исследований, прогнозировать долговечность объекта исследования, но допускает ряд ошибок	умеет анализировать, систематизировать и обрабатывать результаты исследований, прогнозировать долговечность объекта исследования, но допускает незначительные ошибки	умеет анализировать, систематизировать и обрабатывать результаты исследований, прогнозировать долговечность объекта исследования
	Владеть навыками (В9): систематизации, обобщения и обработки результатов исследований, на их основе прогнозировать долговечность объекта исследования	не владеет навыками систематизации, обобщения и обработки результатов исследований, на их основе прогнозировать долговечность объекта исследования	владеет навыками систематизации, обобщения и обработки результатов исследований, на их основе прогнозировать долговечность объекта исследования, допуская ряд ошибок	владеет навыками систематизации, обобщения и обработки результатов исследований, на их основе прогнозировать долговечность объекта исследования, допуская незначительные ошибки	демонстрирует навыки систематизации, обобщения и обработки результатов исследований, на их основе прогнозировать долговечность объекта исследования
ПКС-7.9. Оформление аналитических	Знать (З15): правила оформления технической	не знает правила оформления технической	знает правила оформления технической	знает правила оформления технической документации по результатам научно-	знает правила оформления технической

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
научно-технических отчетов по результатам исследования	документации по результатам научно-технических исследований и работ	документации по результатам научно-технических исследований и работ	документации по результатам научно-технических исследований и работ, но допускает ряд ошибок	технических исследований и работ, но допускает незначительные ошибки	документации по результатам научно-технических исследований и работ
	Уметь (У15): оформлять отчеты по результатам проведенных исследований	не умеет оформлять отчеты по результатам проведенных исследований	умеет оформлять отчеты по результатам проведенных исследований, но допускает ряд ошибок	умеет оформлять отчеты по результатам проведенных исследований, но допускает незначительные ошибки	умеет оформлять отчеты по результатам проведенных исследований
	Владеть навыками (В15): оформления отчетов по результатам проведенных исследований	не владеет навыками оформления отчетов по результатам проведенных исследований	владеет навыками оформления отчетов по результатам проведенных исследований, допуская ряд ошибок	владеет навыками оформления отчетов по результатам проведенных исследований, допуская незначительные ошибки	демонстрирует навыки оформления отчетов по результатам проведенных исследований
ПКС-7.10. Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	Знать (З16): правила оформления и представления докладов, презентаций, публикаций и других форм представления актуальных научных исследований	не знает правила оформления и представления докладов, презентаций, публикаций и других форм представления актуальных научных исследований	знает правила оформления и представления докладов, презентаций, публикаций и других форм представления актуальных научных исследований, но допускает ряд ошибок	знает правила оформления и представления докладов, презентаций, публикаций и других форм представления актуальных научных исследований, но допускает незначительные ошибки	знает правила оформления и представления докладов, презентаций, публикаций и других форм представления актуальных научных исследований
	Уметь (У16): использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации	не умеет использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации экспериментальных	умеет использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации экспериментальных данных для	умеет использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации экспериментальных данных для представления докладов, презентаций и	умеет использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации экспериментальных

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	экспериментальных данных для представления докладов, презентаций и публикаций	данных для представления докладов, презентаций и публикаций	представления докладов, презентаций и публикаций, но допускает ряд ошибок	публикаций, но допускает незначительные ошибки	данных для представления докладов, презентаций и публикаций
	Владеть навыками (В16): представлять результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	не владеет навыками представления результатов научно-исследовательской деятельности с учетом соблюдения авторских прав	владеет навыками представления результатов научно-исследовательской деятельности на низком уровне, без соблюдения авторских прав	владеет навыками представления результатов научно-исследовательской деятельности с учетом соблюдения авторских прав	демонстрирует навыки представления результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне с учетом соблюдения авторских прав
ПКС-7.11. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Знать (З17): правила применения оборудования и средства, методы производства лабораторных испытаний в соответствии требованиями по охране труда	не знает правила применения оборудования и средства, методы производства лабораторных испытаний в соответствии требованиями по охране труда	знает правила применения оборудования и средства, методы производства лабораторных испытаний в соответствии требованиями по охране труда, но допускает ряд ошибок	знает правила применения оборудования и средства, методы производства лабораторных испытаний в соответствии требованиями по охране труда, но допускает незначительные ошибки	знает правила применения оборудования и средства, методы производства лабораторных испытаний в соответствии требованиями по охране труда
	Уметь (У17): производить лабораторные испытания в соответствии требованиями по охране труда	не умеет производить лабораторные испытания в соответствии требованиями по охране труда	умеет производить лабораторные испытания в соответствии требованиями по охране труда, но допускает ряд ошибок	умеет производить лабораторные испытания в соответствии требованиями по охране труда, но допускает незначительные ошибки	умеет производить лабораторные испытания в соответствии требованиями по охране труда

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	Владеть навыками (B17): соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	не владеет навыками соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	владеет навыками соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	владеет навыками соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	демонстрирует навыки соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Исследования стойкости и долговечности современных строительных материалов**

Код, направление подготовки: **08.04.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Теория и проектирование зданий и сооружений**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
Основная литература					
1	Дворкин, Л. И. Специальные бетоны [Электронный ресурс] / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. - Электрон.текстовые дан. - Москва : Инфра-Инженерия, 2013. - 368 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13550.html	ЭР*	15	100	+
2	Юай Юань Высококачественный цементный бетон с улучшенными свойствами [Электронный ресурс] / Юай Юань, Ван Лин, Тянь Пе. - Москва : Изд-во АСВ, 2014. - 448 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939903.html	ЭР*	15	100	+
3	Баженов, Ю. М. Структура и свойства бетонов с наномодификаторами на основе техногенных отходов [Электронный ресурс]: монография / Баженов Ю. М. – Электрон.текстовые дан. – Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 204 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20037.html	ЭР*	15	100	+
4	Исследование стойкости и долговечности строительных материалов: учебное пособие для бакалавров, магистрантов, обучающихся по направлению подготовки «Строительство» / ТИУ ; сост.: Г. А. Зимакова [и др.]. – Тюмень: ТИУ, 2018. – 112 с. – Режим доступа: http://webirbis.tsogu.ru	25 + ЭР*	15	100	+
Дополнительная литература					
1	Дворкин, Л. И. Расчетное прогнозирование свойств и проектирование составов бетона : учебное пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. — 2-е изд. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 384 с. —	ЭР*	15	100	+

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
	ISBN 978-5-9729-0294-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/86562.html				
2	Дворкин, Л. И. Справочник по строительному материаловедению [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. – Электрон.текстовые дан. – Москва : Инфра-Инженерия, 2013. – 472 с. -Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13557.html	ЭР*	15	100	+
3	Козлов В.В., Гидроизоляционные материалы : научное издание / Козлов В.В., Камсков В.П. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 240 с. - ISBN 978-5-4323-0046-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300461.html	ЭР*	15	100	+
4	Дворкин, Л. И. Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов [Электронный ресурс] / Л. И. Дворкин, В. И. Гоц, О. Л. Дворкин. – Электрон.текстовые дан. – Москва : Инфра-Инженерия, 2015. – 432 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23313.html	ЭР*	15	100	+
5	Белов, В. В. Лабораторные определения свойств строительных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Белов, В. Б. Петропавловская, Ю. А. Шлапаков. – Электрон.текстовые дан. – Москва: АСВ, 2011. – 176 с. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932560.html	ЭР*	15	100	+
6	Рубцова, В. Н. Коррозия бетона в жидких агрессивных средах [Электронный ресурс] : методические указания / Рубцова В. Н. - Электрон.текстовые дан. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 12 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51535.html	ЭР*	15	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС

Заведующий кафедрой СМ _____

Г.А. Зимакова

« _____ » _____ 2019 г.



Директор БИК _____

Д.Х. Каюкова

« _____ » _____ 2019 г.

С.А. Саваева БИК ФКУ ОГУ им. Вайнера