

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.2.1 Долговечность строительных материалов и конструкций

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

08.04.01 Строительство

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Управление инвестиционно-строительной деятельностью

Курс 1, 2

Семестр 2, 3

Распределение учебного времени

| | | |
|---|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану | 108 / 3 | часов/зачетных единиц |
| Лекции | 4 | часов |
| Лабораторные работы | - | часов |
| Практические занятия | 4 | часов |
| Иная контактная работа | - | часов |
| Всего контактной работы (без учета экз.) | 8 | часов |
| Контактная работа по экзамену | - | часов |
| Курсовой проект (работа) | - | семестр |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 100 | часов |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - | часов |
| Экзамен | - | семестр |
| Зачет | 3 | семестр |
| БРК, ДЗ | - | семестр |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.04.01 Строительство

Программу составили:

| | | | |
|-------------|-----------|-------------|----------------|
| доцент | СТиАД | СОГЛАСОВАНО | А.Ю. Лешканов |
| (должность) | (кафедра) | | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра строительных технологий и автомобильных дорог

| | | |
|------------------------|-------------|----------------|
| (наименование кафедры) | | |
| 20.01.2025 | протокол № | 6 |
| (дата) | | |
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | Е.В. Веюков |
| | | (И.О. Фамилия) |

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

| | | |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | Е.В. Веюков |
| | | (И.О. Фамилия) |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

| | |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | Ю.А. Кузнецова |
| | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Безденежных Глеб Сергеевич, Заместитель руководителя Департамента государственного жилищного надзора РМЭ

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 04.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|---|--|
| 1. ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий | ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий | знания: Знать сбор и систематизацию научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий умения: Уметь собирать и систематизировать научно-техническую информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий навыки: Владеть навыками сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий |
| | ОПК-2.2 Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте | знания: Знать достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте умения: Уметь оценивать достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте навыки: Владеть навыками оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте |
| | ОПК-2.3 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности | знания: Знать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности умения: Уметь использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности навыки: Владеть навыками использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности |
| | ОПК-2.4 Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации | знания: Знать информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации умения: Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации навыки: Владеть навыками использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации |

| | | |
|---|---|--|
| 2. ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства | ОПК-6.1 Формулирование целей, постановка задачи исследований | знания: Знать цели, постановку задач исследований умения: Уметь формулировать цели, ставить задачи исследований навыки: Владеть навыками формулировки целей, постановки задач исследований |
| | ОПК-6.2 Выбор способов и методик выполнения исследований | знания: Знать способы и методики выполнения исследований умения: Уметь проводить выбор способов и методик выполнения исследований навыки: Владеть навыками выбора способов и методик выполнения исследований |
| | ОПК-6.3 Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах | знания: Знать программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах умения: Уметь составлять программы для проведения исследований, определять потребности в ресурсах навыки: Владеть навыками составления программ для проведения исследований, определения потребности в ресурсах |
| | ОПК-6.4 Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа | знания: Знать план исследования с помощью методов факторного анализа умения: Уметь составлять план исследования с помощью методов факторного анализа навыки: Владеть навыками составления плана исследования с помощью методов факторного анализа |
| | ОПК-6.5 Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности | знания: Знать выполнение эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности умения: Уметь выполнять и контролировать выполнение эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности навыки: Владеть навыками выполнения и контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности |
| | ОПК-6.6 Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей | знания: Знать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей умения: Уметь обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей навыки: Владеть навыками обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей |

| | |
|--|---|
| ОПК-6.7 Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности | знания: Знать выполнение документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности умения: Уметь выполнять и контролировать выполнение документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности навыки: Владеть навыками выполнения и контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности |
| ОПК-6.8 Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации | знания: Знать результаты исследований, отчётную документацию умения: Уметь документировать результаты исследований, оформлять отчётной документации навыки: Владеть навыками |
| ОПК-6.9 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований | знания: Знать требования охраны труда при выполнении исследований умения: Уметь контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований навыки: Владеть навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований |
| ОПК-6.10 Формулирование выводов по результатам исследования | знания: Знать формулирование выводов по результатам исследования умения: Уметь формулировать выводы по результатам исследования навыки: Владеть навыками формулирования выводов по результатам исследования |
| ОПК-6.11 Представление и защита результатов проведённых исследований | знания: Знать результаты проведённых исследований умения: Уметь представлять и защищать результаты проведённых исследований навыки: Владеть навыками представления и защиты результатов проведённых исследований |

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является факультативной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Основы научных исследований (ОПК-2), Информационные технологии в строительстве (ОПК-2), Основы научных исследований (ОПК-6); практик: Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (ОПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Управление энергосберегающими инновациями (ОПК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2), Подготовка к процедуре защиты и

защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|---|------------------|-------------------------|
| Долговечность строительных материалов и конструкций. Часть 1 | 72 | ОПК-2, ОПК-6 |
| Лекция. Общие понятия о долговечности. Основные термины. Долговечность бетона, железобетона и раствора. Долговечность керамических материалов. Агрессивные среды, действующие на материалы, изделия и конструкции. Основные свойства определяющие долговечность материалов. | 2 | |
| Практическое занятие. Долговечность полимеров. Долговечность силикатных стекол. Долговечность битума. | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Подготовка к практическим занятиям. Изучение современных строительных материалов на предмет долговечности. Просмотр научных видео по тематике долговечности строительных материалов. | 68 | |
| Иная контактная работа: | 0 | |

3 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|---|------------------|-------------------------|
| Долговечность строительных материалов и конструкций. Часть 2 | 36 | ОПК-2, ОПК-6 |
| Лекция. Долговечность металлических конструкций. Долговечность древесины. | 2 | |
| Практическое занятие. Долговечность асфальтобетонов. Долговечность утеплителей. | 2 | |
| | | |

| | | |
|---|----|--|
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР | | |
| Подготовка к практическим занятиям. | | |
| Изучение современных строительных материалов на предмет долговечности. | | |
| Просмотр научных видео по тематике долговечности строительных материалов. | 32 | |
| Иная контактная работа: зачет | 0 | |

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (**модуля**) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине (**модулю**), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (**при наличии**)

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического (лабораторного)** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (**модуля**).

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (**модуля**), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (**модуля**), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины (**модуля**) включает выполнение **расчётно-графической работы**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (**модулю**) является **зачёт**.

Требования к выполнению расчётно-графической работы: расчет износа здания с учётом всех типов конструкций, имеющихся на объекте. Прогнозирование срока службы здания с учетом долговечности материалов, из которых здание возведено.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№ п/п | Список используемой литературы | Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет |
|---|---|---|
| УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ | | |
| 1. | Кононова, Ольга Витальевна. Долговечность | 15 / |

| | | |
|---|--|---|
| | строительных материалов и конструкций [Текст] : учебное пособие для студентов направления 08.04.01 "Строительство", обучающихся по программе магистратуры / О. В. Кононова, В. М. Вайнштейн; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 73 с. ISBN 978-5-8158-2103-3. Экземпляры: всего | https://portal.volgatech.net/books/Kononova_Dolgovechnost_stroitelnih_materialov_i_konstrukzii_2019.pdf |
| 2. | Рыбьев, Игорь Александрович. Строительное материаловедение [Текст] : [учеб. пособие для студентов строит. специальностей] / И. А. Рыбьев. Изд. 3-е, стер. М.: Высшая школа, 2008. - 700, [1] с. ISBN 978-5-06-005962-5. Экземпляры: всего 65. | 65 |
| 3. | Строительное материаловедение [Текст] : [учеб. пособие для студентов по направлению 270100 "Стр-во" / В. А. Невский [и др.] ; под общ. ред. В. А. Невского. Изд. 2-е, доп. и перераб. Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. - 588, [1] с. ISBN 978-5-222-14190-8. Экземпляры: всего 14. | 14 |
| 4. | Строительное материаловедение [Текст] : сб. задач и заданий для студентов направлений "Стр-во", "Трансп. стр-во" и "Природообустройство" всех форм обучения / [сост. М. З. Вайнштейн [и др.]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 39 с. Экземпляры: всего 48. | 48 / https://portal.volgatech.net/books/Vajnshtejn_Kononova_Stroitelnoe_materialovedenie.pdf |
| 5. | Барташевич, Александр Александрович. Материаловедение [Текст] : [учеб. пособие для студентов сред. спец. учеб. заведений по строит. специальностям] / А. А. Барташевич, Л. М. Бахар. Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. - 349 с. ISBN 5-222-03994-3. Экземпляры: всего 24. | 24 |
| 6. | Кононова, Ольга Витальевна. Строительные материалы [Текст] : конспект лекций : [по направлению 08.03.01 "Строительство"] / О. В. Кононова; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 210 с. ISBN 978-5-8158-1813-2. Экземпляры: всего 33. | 33 / https://portal.volgatech.net/books/Kononova_stroitelnie_materiali_2017.pdf |
| ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ | | |
| 1. | Справочно-правовая система Консультант+ | http://www.consultant.ru |
| 2. | Информационно-правовой портал Гарант | http://www.garant.ru |
| 3. | Профессиональные справочные системы Техэксперт | http://www.cntd.ru |

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

| №№ п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования | Программное обеспечение |
|--------|---|---------------------------------|--|
| 1. | 101 (III) | Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office |

| | | | |
|----|-----------|---|--|
| | | | Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |
| 2. | 108 (III) | Весы электронные ВР-04 МС-0.5/1-1БР-Т (1), Дуктилометр ДМФ-980 (1), Машина испытательная универсальная ИР 5082-500 (1), Пенетрометр КП-140 И (1), Пенетрометр КП-140 с лимбом (1), Стол титровальный СТ-К (1), Стол химический пристенный СхПн-5К (Эко) (1), Шкаф вытяжной ШВ-УК-1К (Эко) (1), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |
| 3. | 110 (III) | Весы лабораторные электронные аналитические CE224-С (1), Весы электронные ВР-04 МС-0.5/1-1БР-Т (1), Весы электронные МК-32,2 - А11 (1), Измеритель теплопроводности ИТС-1 (1), Камера морозильная КМ-0.07 (1), Камера нормального твердения КТН-60 (1), Контракциометр КД-07 (1), Ларь морозильный EL-31 (1), Пирометр Fluke 62 max (1), Плита поверочная чугунная 250x250 мм кл.2 (1), Порозиметр ртутный PASCAL 140 (1), Пресс ИПЭ-100 (1), Прибор "АГАМА-2Р" (1), Прибор КИШ М981 (2), Прибор НПЛ -1 (1), Прибор НПР -1 (1), Прибор Товарова-3 (штатив лабор.комплект стекла) (1), Принтер 2 HP LaserJet Pro 200 M251nw (1), Твердомер ТШ-2 (1), Термостат универсальный ТС-100 (1), Ультразвуковой прибор УКС-МГ4С (1), Форма балки ФБ 400 (100x100x400 мм) оцинкованная сталь (2), Шкаф вытяжной ШВ-СК-1К (1), Комплект учебной мебели | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

| Уровень сформированности элементов компетенции | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|--|--|------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий | Зачтено |

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе

1.1 К механическим свойствам относятся :

- А) плотность
- Б) прочность
- В) твердость
- Г) влажность
- Д) износостойкость
- Е) коррозионностойкость
- Ж) химическая активность
- З) морозостойкость

1.2 К химическим свойствам относятся :

- А) плотность
- Б) прочность
- В) твердость
- Г) влажность
- Д) износостойкость
- Е) коррозионностойкость
- Ж) химическая активность
- З) морозостойкость

1.3 Верны ли следующие утверждения?

- А) Если прочность материала в насыщенном водой состоянии 150 МПа, а образца в сухом состоянии 187,5 МПа, то коэффициент размягчения. Равен 1,25.
- Б) Образец куб с размером стороны 10 см имеет массу 200 г. Средняя плотность равна 0,5 г/см³

- 1. Оба неверны
- 2. Верно только Б
- 3. Верно только А
- 4. Оба верны

1.4 Пористость и водопоглощение стекла

- 1. практически равны нулю
- 2. от 10% до 15 %
- 3. от 2% до 10%
- 4. от 15 % до 35%

1.5 Верны ли следующие утверждения?

- А) Если прочность материала в насыщенном водой состоянии 150 МПа, а образца в сухом состоянии 187,5 МПа, то коэффициент размягчения. Равен 0,8.
- Б) Образец куб с размером стороны 10 см имеет

массу 200 г. Средняя плотность равна 2 г/см³

1. Верно только А
2. Оба верны
3. Верно только Б
4. Оба неверны

1.6 Марка по прочности показывает минимальный допустимый предел прочности материала выраженный.

1. в кгс/см²
2. в МПа
3. в кгс/м²
4. в Па

1.7 Содержание влаги в материале в данный момент времени это

1. влажность
2. водопроницаемость
3. водостойкость
4. гигроскопичность

1.8 Твердость определяют:

А) по шкале твердости

Б) испытанием образцов на прессах

В) испытанием образцов на разрывных машинах

Г) на специальных приборах по методу Бринелля

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ДОЛГОВЕЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ
2. АГРЕССИВНЫЕ СРЕДЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА МАТЕРИАЛЫ, ИЗДЕЛИЯ И КОНСТРУКЦИИ
3. КОРРОЗИЯ БЕТОНА, ЖЕЛЕЗОБЕТОНА И РАСТВОРА
4. Особенности совместно протекающих процессов коррозии бетона в сложной многокомпонентной сульфатно-хлоридно-магнезиальной системе
5. Влияние включений сульфатов в заполнителях на долговечность бетонов и растворов
6. КОРРОЗИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

7. КОРРОЗИЯ СИЛИКАТНЫХ СТЕКОЛ

8. КОРРОЗИЯ ПОЛИМЕРОВ

9. КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

10. КОРРОЗИЯ ДРЕВЕСИНЫ

11. КОРРОЗИЯ ПРИРОДНОГО КАМНЯ

12. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ: морозостойкость, трещиностойкость, истираемость.

13. Огнестойкость зданий