

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля



ПОДПИСЫВАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.

« 1 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций
Направление подготовки	08.04.01 Строительство
Магистерская программа	Городское строительство и хозяйство

Антрацит 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство. – 13 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 482, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «23» июня 2017 года за № 47144, учебного плана по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (магистерская программа «Городское строительство и хозяйство») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н, доцент, заведующий кафедрой строительства и геоконтроля
Савченко И.В.

старший преподаватель кафедры строительства и геоконтроля
Лукьянова В.П.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры
строительства и геоконтроля

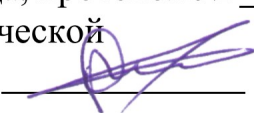
«14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Савченко И.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии
Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института  доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели дисциплины:

систематизация у магистрантов знаний и умений, направленных на повышение долговечности строительных материалов, изделий и конструкций; формирование компетенций необходимых для мониторинга состояния строительных конструкций в процессе эксплуатации; усвоение вопросов коррозионной стойкости конструкций в агрессивных средах и мерах защиты.

Задачи дисциплины:

усвоения магистрантами теоретических понятий и основ расчетов долговечности строительных материалов и конструкций с использованием вероятностных методов; формированию у магистрантов понятий об эксплуатационной надежности конструкций, нормативных, расчетных и фактических сроков эксплуатации конструкций, зданий и сооружений; усвоение теоретических и практических вопросов долговечности конструкций, зданий и сооружений; знакомство с методами прогнозирования долговечности и эксплуатационной надежности строительных конструкций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений.

Освоение дисциплины осуществляется по очной форме в первом, заочной – во втором семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин предшествующего уровня образования и служит основой для изучения дисциплин «Эксплуатация, капитальный ремонт и модернизация жилого фонда», «Техническая эксплуатация и модернизация городских инженерных сооружений и коммунальных систем», «Реконструкция зданий и сооружений», прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, выполнения научно-исследовательских работ и написания магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций», должны:

знать:

роль ученых в изучении вопросов повышения долговечности материалов; эксплуатационные факторы, определяющие долговечность материалов; методы определения критериев оценки свойств строительных материалов, от которых зависит срок службы в сооружениях, методы прогнозирования их старения;

процессы, протекающие при разрушении материалов в различных эксплуатационных средах; мероприятия по продлению сроков службы строительных изделий и конструкций; технологические методы повышения коррозионной стойкости; особенности проектирования строительных конструкций и объектов при наличии агрессивной среды для обеспечения надежности, безопасности и эффективности работы зданий и сооружений;

уметь:

применять полученные знания в практической деятельности; определять значения параметров надежности строительных конструкций зданий и сооружений; правильно выбирать материал с учетом условий эксплуатации; моделировать процессы разрушения материалов; выбирать эффективные способы защиты материалов от воздействий агрессивных сред; прогнозировать долговечность материалов и изделий; представлять результаты самостоятельной работы; обобщать и анализировать полученные результаты работы;

владеть навыками:

навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа различного рода рассуждений; методами исследования свойств строительных материалов, определяющих их долговечность; методикой выбора защитных материалов в соответствии с нормативной документацией; навыками написания научно-технических отчетов.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

профессиональные:

ПК-1 – способность осуществлять и организовывать разработку проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере гражданского строительства

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 зач. ед.)		144 (4 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	56		16
в том числе:			
Лекции	28		8
Практические (семинарские) занятия	28		8
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	88		128
Итоговая аттестация	ЭКЗ		ЭКЗ

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Общие понятия о долговечности материалов.

Цель, задачи и содержание дисциплины. Долговечность зданий и сооружений. Моральная и физическая долговечность. Срок службы материалов. Надежность складывается из долговечности, безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости.

Тема 2. Основные понятия теории надежности. Показатели надежности.

Оценка надежности конструкций с учетом внезапных отказов, постепенных отказов. Модели оценки надежности и долговечности зданий и сооружений.

Тема 3. Агрессивные среды, действующие на материалы, изделия и конструкции.

Классификация агрессивных сред. Степень агрессивности. Жидкие агрессивные среды: кислоты, щелочи, растворы солей. Газообразная агрессивная среда – атмосфера.

Тема 4. Коррозия бетона, железобетона и раствора.

Состав и твердение портландцемента. Структура цементного камня. Особенности совместно протекающих процессов коррозии бетона в сложной многокомпонентной сульфатно-хлоридно-магнезиальной системе. Влияние включений сульфатов в заполнителях на долговечность бетонов и растворов.

Тема 5. Коррозия керамических материалов.

Классификация керамических материалов и их свойства: водостойкость, кислотостойкость, щелочестойкость. Дефекты керамических материалов: высолы на кирпичной кладке, солевая коррозия и методы их защиты.

Тема 6. Коррозия силикатных стекол.

Физические и физико-химические свойства силикатных стекол. Водостойкость, кислотостойкость, щелочестойкость.

Тема 7. Коррозия полимеров.

Виды разрушения полимерных материалов. Деструкция полимерных материалов. Основные виды деструкции полимеров. Коррозионная стойкость полимерных материалов.

Тема 8. Коррозия битумов.

Коррозия битумов. Стойкость в различных средах. Факторы, ускоряющие процессы старения битумов.

Тема 9. Коррозия металлических конструкций.

Виды коррозионных разрушений. Способы защиты металлических изделий и конструкций от коррозии. Коррозия арматурной стали в железобетонных конструкциях и способы ее защиты.

Тема 10. Коррозия древесины.

Стойкость древесины к действию воды, кислот, щелочей и солей. Факторы, влияющие на биостойкость древесины. Материалы и изделия из древесины, используемые в строительстве.

Тема 11. Коррозия природного камня.

Причины разрушения природных каменных материалов. Коррозионная стойкость. Физико-химические методы защиты природного камня.

Тема 12. Основные свойства, определяющие долговечность материалов.

Морозостойкость. Трещиностойкость. Истираемость. Долговечность бетонов как функция процессов разрушения.

4.3. Лекции.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Введение. Общие понятия о долговечности материалов.	2		0,5
2	Тема 2. Основные понятия теории надежности. Показатели надежности.	2		1
3	Тема 3. Агрессивные среды, действующие на материалы, изделия и конструкции.	2		1
4	Тема 4. Коррозия бетона, железобетона и раствора.	4		1
5	Тема 5. Коррозия керамических материалов.	2		0,5
6	Тема 6. Коррозия силикатных стекол.	2		0,5
7	Тема 7. Коррозия полимеров.	2		0,5
8	Тема 8. Коррозия битумов.	2		0,5
9	Тема 9. Коррозия металлических конструкций.	4		1
10	Тема 10. Коррозия древесины.	2		0,5
11	Тема 11. Коррозия природного камня.	2		0,5
12	Тема 12. Основные свойства, определяющие долговечность материалов.	2		0,5
Итого:		28		8

4.4. Практические (семинарские) занятия.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Оценка работоспособности несущих конструкций зданий и сооружений с учетом внезапных и постепенных отказов.	2		2
2	Среды и защита от коррозии.	2		
3	Определение относительной стойкости строительных материалов под действием агрессивных химических сред.	2		1
4	Методы определения долговечности материалов под нагрузкой при различных температурах.	2		1
5	Прочность и долговечность при переменных нагрузках.	4		1
6	Оценка водостойкости строительных материалов по критерию водостойкости.	2		
7	Расчет остаточного срока службы конструкций с заранее определенной степенью надежности.	2		
8	Оценка срока службы защитного слоя бетона надземных конструкций под воздействием углекислого газа (карбонизация бетона) и фильтрации воды в соответствие с уровнем надежности и статистической изменчивости показателей.	2		2
9	Определение степени и вида коррозии металлических конструкций. Расчет остаточного срока службы.	4		1
10	Долговечность древесины. Биологические поражения древесины. Способы повышения долговечности древесины.	2		
11	Способы повышения долговечности керамических материалов и полимеров.	2		
12	Способы повышения долговечности силикатных стекол и битумов.	2		
Итого:		28		8

4.5. Лабораторные работы.

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов.

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Введение. Общие понятия о долговечности материалов.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	6		10
2	Тема 2. Основные понятия теории надежности. Показатели надежности.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	8		10
3	Тема 3. Агрессивные среды, действующие на материалы, изделия и конструкции.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	8		10
4	Тема 4. Коррозия бетона, железобетона и раствора.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	8		10
5	Тема 5. Коррозия керамических материалов.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	8		10
6	Тема 6. Коррозия силикатных стекол.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	6		10
7	Тема 7. Коррозия полимеров.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	6		10
8	Тема 8. Коррозия битумов.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	8		10
9	Тема 9. Коррозия металлических конструкций.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	8		12

10	Тема 10. Коррозия древесины.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	6		12
11	Тема 11. Коррозия природного камня.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	8		12
12	Тема 12. Основные свойства, определяющие долговечность материалов.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	8		12
Итого:			88		128

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность

создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос лекционного материала;
- защита практических работ;
- выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, который включает в себя ответ на три теоретических вопроса и решение задачи. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Белов В.В., Строительные материалы / Белов В.В., Петропавловская В.Б., Храмцов Н.В. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 270 с. - ISBN 978-5-93093-965-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939651.html>

2. Строительные материалы и изделия : учеб. пособие / В. С. Руднов [и др.]; под общ. ред. доц., канд. техн. наук И. К. Доманской. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 203 с. Режим доступа: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/58610/1/978-5-7996-2352-4_2018.pdf

б) дополнительная литература:

1. Шишканова В.Н. Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013 – 124 с.: обл.

2. Колокольников Е.И. Долговечность строительных конструкций. – М.: Высш. шк., 1975. – 378 с.

3. Лычев А.Г. Надежность строительных конструкций. Учебное пособие для вузов. М. АСВ. 2008г. 184 стр.

4. Вопросы долговечности и старения полимерных строительных материалов: сборник трудов, под общ. ред. проф. А.Г. Зайцева. – Харьков: Проект – ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП, 2005. – 85 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/>

file/256095/

5. Барабанщиков Ю.Г. Строительные материалы и изделия : учебник для студ. сред. проф. образования / Ю.Г. Барабанщиков. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 368 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/477137/>

в) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/