

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 16.06.2026 13:51:45
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского"
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП

Крюков В.Н.

Механика разрушений строительных материалов и изделий

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства и теплогазоводоснабжения**

Учебный план 2.1.5 Строительные материалы и изделия
Научная специальность 2.1
Направленность 2.1.5 Строительные материалы и изделия

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 36
часов на контроль 12

Виды контроля на курсах:
экзамен 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рпд		
Вид занятий				
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Часы на контроль	12	12	12	12
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
к.т.н. профессор Елесин М.А.

Согласовано
к.э.н. доцент Губина Н.А.

Рабочая программа дисциплины
Строительные материалы и изделия

разработана в соответствии с ФГТ:

Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов). (Приказ Минобрнауки РФ от 20 октября 2021 г. N 951)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Строительства и теплогазоснабжения

Протокол № ___ от _____, 202_ г.
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин _____.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 202_ г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин _____.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 202_ г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин _____.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202 -202 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 202_ г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин _____.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20 -20 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов понимания методов прогнозирования долговечности и защиты строительных конструкций зданий, эксплуатируемых в условиях субарктической зоны РФ, для профессионального решения вопросов безопасности и реконструкции строительных объектов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Композиционные материалы в строительстве
2.1.2	Методология исследования строительных материалов
2.1.3	Совершенствование технологии современных строительных материалов
2.1.4	Проблемы долговечности строительных материалов и изделий
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Композиционные материалы в строительстве
2.2.2	Проблемы долговечности строительных материалов и изделий
2.2.3	Совершенствование технологии современных строительных материалов
2.2.4	Строительные материалы и изделия

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Решения правительства Российской Федерации в области капитального строительства. Модернизация, техническое перевооружение и реконструкция строительных объектов. Техническое перевооружение, капитальный ремонт и реконструкция предприятий Норильского района. Состояние вопроса	3	2		Л1.1 Э1	0	
1.2	Оценка агрессивности эксплуатационной среды /Ср/	3	4		Л1.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Климат Норильского района						
2.1	Изучение показателей морозостойкости /Пр/	3	2		Л1.4 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
2.2	Северная климатическая зона. Параметры климата. Годовой ход прямой солнечной радиации, температура и влажность воздуха. Аппроксимация. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.3 Л2.3 Э1 Э2	0	

	Раздел 3. Степень агрессивности эксплуатационной среды зданий и сооружений промышленных предприятий						
3.1	Характеристика эксплуатационных сред по степени их воздействия на строительные конструкции. Твердые, жидкие и газообразные агрессивные среды. /Лек/	3	2		Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.2	Оценка долговечности конструкций /Пр/	3	2		Л1.4 Э1	0	
3.3	Классификация газовых сред по степени их воздействия на строительные конструкции. /Ср/	3	6		Л1.2 Л1.3 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Долговечность каменных конструкций						
4.1	Морозостойкость. Механизм развития повреждений в каменных материалах при низких отрицательных температурах. /Лек/	3	2		Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
4.2	Изучение показателей хладостойкости /Пр/	3	4		Л1.1 Э1	0	
4.3	Методы оценки морозостойкости строительных конструкций. Резюме. Пути повышения долговечности ограждающих каменных конструкций. /Ср/	3	6		Л1.3 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Долговечность стальных конструкций						
5.1	Нормы проектирования. Хладостойкость стальных конструкций. Представления о хрупком разрушении и хладостойкости стали. /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.4 Э1	0	
5.2	Оценка долговечности конструкций /Пр/	3	2		Л1.3 Э1	0	
5.3	Проницаемость коррозии. Закономерности коррозии стальных конструкций зданий и сооружений. Средства защиты стальных и алюминиевых конструкций промзданий и сооружений от агрессивных воздействий. Лакокрасочные материалы. Эмаль КОРС. /Ср/	3	6		Л1.2 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 6. Долговечность железобетонных конструкций						
6.1	Нормы проектирования. Коррозия бетона, железобетона и железобетонных конструкций. /Лек/	3	4		Л1.1 Л2.3 Э1	0	
6.2	Изучение методов защиты от коррозии /Пр/	3	4		Л1.2 Л1.4 Э1	0	
6.3	Методы защиты железобетонных конструкций промзданий и сооружений от агрессивных воздействий. Добавки для улучшения эксплуатационных качеств бетона. /Ср/	3	6		Л1.3 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Методика прогнозирования долговечности строительных конструкций						

7.1	Необходимость решения вопросов совершенствования проектирования и защиты конструкций от коррозии, эксплуатации и надзора за их состоянием. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л2.2 Э1	0	
7.2	Примеры использования полимерных материалов /Пр/	3	4		Л1.4 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
7.3	Показатели предельного состояния конструкций. Оценка сроков службы конструкций. Основные положения методики для решения вопросов планово-предупредительных ремонтов на предприятиях. /Ср/	3	6		Л1.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для самостоятельной работы

1. Среднегодовые климатические параметры в Норильском районе.
2. Относительная влажность воздуха в Норильском районе и её влияние на основные показатели климата.
3. Продолжительность отопительного периода в Норильском районе.
4. Абсолютные значения минимальных параметров климата в Норильском районе.
5. Содержание диоксида углерода в атмосфере.
6. Показатели и составляющие производственной газо-воздушной среды обогатительных переделов.
7. Показатели и составляющие производственной газо-воздушной среды пирометаллургических переделов.
8. Показатели и составляющие производственной газо-воздушной среды гидрометаллургических переделов.
9. Влияние повышенной влажности воздуха в цехах на состояние строительных конструкций.
10. Характеристика внутризаводской газо-воздушной эксплуатационной среды цехов металлургических предприятий, расположенных в северной климатической строительной зоне
11. Определение степени агрессивности газо-воздушной эксплуатационной среды производственных зданий.
12. Коррозионная стойкость стальных строительных конструкций каркасов производственных зданий.
13. Чем характеризуется агрессивность воздействия кислых газов на строительные конструкции.
14. Перечень документов нормативной базы, необходимый при проектировании защиты строительной конструкции от коррозии.
15. Виды и составы цементов, используемые для производства бетонов повышенной коррозионной стойкости.
16. Учёт коэффициента сочетания нагрузок при расчёте несущей способности конструкций.
17. Хладостойкость стальных конструкций.
18. Изменение свойств и качества железобетона при действии диоксида углерода.
19. Изменение свойств и качества железобетона при действии диоксида серы.
20. Изменение свойств и качества железобетона при действии хлора.
21. Действие диоксида серы внутри производственного помещения на стальные конструкции.
22. Действие диоксида углерода внутри производственного помещения на стальные конструкции.
23. Действие хлора внутри производственного помещения на стальные конструкции.
24. Основная прочностная характеристика стали, используемая в качестве показателя хладостойкости.
25. Марки сталей, определяющих хладостойкость.
26. Марки сталей, которые принято считать атмосферостойкими.
29. Предельная величина ударной вязкости, определяющая хладостойкость стали.
30. Изменения в прочностных и деформационных свойствах стали при понижении температуры.
31. Фактор хрупкого разрушения стальных конструкций при низких температурах.
32. Наименее надёжные конструктивные элементы каркаса здания.
33. Первичная защита строительных конструкций от коррозии.
34. Вторичная защита строительных конструкций от коррозии.
35. Нормативная база, используемая при проектировании защиты строительных конструкций от коррозии.
36. Строительные правила, которые должны соблюдаться при устройстве антикоррозионных покрытий
37. Виды лакокрасочных защитных покрытий.
38. Облицовочные защитные покрытия.
39. Тип и назначение грунтовочного слоя лакокрасочного защитного покрытия.
40. Назначение и состав защитной пропитки.
41. Горячее металлическое защитное покрытие строительных конструкций.
42. Ингибиторы коррозии арматуры.
43. Коррозия строительного материала под напряжением.
44. Продукты коррозии, которые образуются в результате взаимодействия диоксида углерода с компонентами цементного камня.
45. Действие диоксида серы на железобетон.
46. Факторы, оказывающие влияние на долговечность стальных конструкций.

47. Коррозия стальных конструкций производственных зданий предприятий металлургической промышленности.

Вопросы к экзамену

- 1.Техническое перевооружение и реконструкция промышленных и гражданских объектов на Севере Красноярского края
- 2.Надёжность, долговечность и сроки службы зданий и сооружений
- 3.Капитальность зданий
- 4.Текущие и капитальные ремонты
- 5.Климатические характеристики Севера Таймыра
- 6.Северная климатическая зона. Зоны влажности
- 7.Параметры климата. Годовой ход температуры и влажности, снеговая и ветровая нагрузки
- 8.Температурные характеристики климата
- 9.Агрессивные среды
10. Кислые газы
11. Твёрдые агрессивные среды
- 12.Жидкие агрессивные среды
13. Защита строительных конструкций от коррозии. Основные положения СП 2.03.-11.85.
- 14.Степени агрессивности газовой среды по отношению к бетону и железобетону
- 15.Степени агрессивности газо-воздушной среды к стальным конструкциям
- 16.Степени агрессивности газо-воздушной среды по отношению к каменным (кирпичным) и деревянным конструкциям
- 17.Влияние жидких сред и грунтов на железобетонные конструкции
- 18.Химический и минералогический составы портландцемента
- 19.Углекислая коррозия бетона и железобетона
- 20.Сульфатная коррозия бетона и железобетона
- 21.Коррозия бетона и железобетона в условиях действия хлора
22. Электрохимическая коррозия стальных конструкций
- 23.Коррозия стальных конструкций в условиях действия диоксида серы
- 24.Первичная защита строительных конструкций от коррозии
- 25.Вторичная защита строительных конструкций от коррозии
- 26.Прогнозирование долговечности железобетонных конструкций
- 27.Прогнозирование долговечности стальных конструкций
- 28.Морозная деструкция каменных материалов
- 29.Обеспечение долговечности каменных ограждающих конструкций
- 30.Хладостойкость стальных конструкций

5.2. Темы письменных работ

Темы для контрольной работы:

Изучение методов защиты от коррозии

Примеры использования полимерных материалов

- 1.Эксплуатационная среда предприятий медно-никелевого производства.
- 2.Оценка агрессивности эксплуатационной среды
- 2.Срок службы производственных зданий Норильского района
- 3.Долговечность железобетонных конструкций
- 4.Оценка долговечности конструкций
- 5.Коррозия железобетона
- 6.Закономерности коррозионного разрушения железобетонных конструкций
- 7.Долговечность стальных конструкций
- 8.Морозостойкость каменных строительных конструкций
- 9.Показатели морозостойкости
- 10.Механизм развития повреждений в каменных материалах при низких отрицательных температурах
- 11.Эксплуатационные требования к ограждающим конструкциям
12. Хладостойкость стальных конструкций
- 13.Показатели хладостойкости
- 14.Вязкое и хрупкое разрушение стали пластичность и вязкость стали
- 15.Влияние низких температур на прочность
- 16.Концентрация напряжений как фактор хрупкого разрушения стали
- 17.Отказы стальных конструкций с хрупким разрушением их элементов
- 18.Влияние конструктивной формы элемента стальной конструкции на его хладостойкость
- 19.Проектирование и изготовление хладостойких стальных конструкций
- 20.Повышение долговечности строительных конструкций
- 21.Требования к материалам и конструкциям
22. Защита строительных конструкций от агрессивных воздействий лакокрасочными материалами
23. Конструкционный полимербетон на местных заполнителях

5.3. Фонд оценочных средств

Текущий контроль осуществляется путём оценки посещаемости занятий студентами, которая фиксируется в журнале преподавателя, а также путём выборочного опроса знаний и умений студентов на практических занятиях. Текущий контроль у студентов очной формы обучения реализуется путём проверки знаний, отражённых в контрольных работах.

Итоговая аттестация по дисциплине студентов дневной формы обучения проводится в форме дифференцированного зачёта по результатам промежуточного текущего контроля. В случае несогласия студента с результатами аттестации ему предоставляется возможность письменной сдачи зачёта. Итоговая аттестация студента очной формы обучения проводится в форме письменного дифференцированного зачёта.

- Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущности вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы.
- Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах.
- Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки.
- Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы менее чем на 50% вопросов.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства по категории "ЗНАТЬ": контрольные вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Куликов Ю. Н., Куликова Е. Ю., Хажеинов К. В.	Долговечность ограждающих конструкций подземных сооружений	М.: Мир горной книги, Горная книга, Изд-во МГГУ, 2009	12
Л1.2	Арендарский Е.	Долговечность жилых зданий	М.: Стройиздат, 1983	5
Л1.3	Бобров Ю.Л.	Долговечность теплоизоляционных минераловатных материалов	М.: Стройиздат, 1987	3
Л1.4	Алексеев С.Н. [и др.]	Долговечность железобетона в агрессивных средах	М.: Стройиздат, 1990	2

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Сетков В. Ю., Рысева О. П., Прищепова Н. А., Копылов А. А.	Долговечность строительных конструкций зданий предприятий медно-никелевого производства: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2010	50
Л2.2		Строительные нормы и правила. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003: [Утв. Госстроем России 30.06.03: Взамен СНиП 2.03.01-84: Срок введ. в действие 01.03.04]	М.: Госстрой России, 2004	3
Л2.3		Пособие по проектированию защиты от коррозии каменных, армокаменных и асбестоцементных конструкций: (К СНиП 2.03.11-85): Утв. ЦНИИСК им. Кучеренко 14.07.86	М.: Стройиздат, 1988	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог НГИИ http://biblio.norvuz.ru
Э2	Вопросы к итоговому контролю контролю S:\Кафедра СиТ\Направление ПС\Вопросы к зачету по Долговечности

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	AutoCAD 11
6.3.1.3	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.5	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.6	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	\\nii-ftp\Education\кафедра строительства и теплогазоводоснабжения
---------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Видеопроектор.
-----	-------------------

7.2	2. Компьютерные классы (ауд. 319, 322).
7.3	3. Персональные компьютеры.
7.4	4. Стенды и наглядные пособия.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации. Перед каждым лекционным и практическим занятием студенту необходимо самостоятельно проработать предыдущий теоретический курс, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала. Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике. На практических занятиях необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

1. студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
2. студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ;
3. студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости;
4. разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов;
5. организованы еженедельные консультации.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине направлена на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ: работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к тестированию и проверочным работам. Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполнении контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.

Дополнительная самостоятельная работа (участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах; написание реферата по заданной теме) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по учебной дисциплине.

Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. Баллы, полученные по этим видам работы, формируют оценку студента и учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой). Подготовка к промежуточной аттестации включает проработку теоретического материала, ответы на контрольные вопросы. Вопросы, возникающие во время подготовки, можно выяснить на консультациях.