



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО

Факультет строительства и жилищно-
коммунального хозяйства

Деканом Поляков Владимир Геннадьевич
29.08.2022 г.

Коррозия бетона и железобетона. Методы защиты

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Строительные материалы и специальные технологии**
Учебный план 08.03.01 Строительство
Профиль **Производство строительных материалов, изделий и конструкций**
Квалификация **бакалавр**
Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**
Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 8

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	8(4.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	24	24	24	24
Практические	18	18	18	18
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54.25	54.25	54.25	54.25
Сам. работа	53.75	53.75	53.75	53.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Соколов Петр Эдуардович ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

ктн, доцент, Клочкив Дмитрий Петрович

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Коррозия бетона и железобетона. Методы защиты

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Профиль: Производство строительных материалов, изделий и

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительные материалы и специальные технологии

24.06.2022 номер протокола 10 2021 г.

Зав. кафедрой Вовко Владимир Владимирович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС

Протокол заседания НМС от

29.08.2022 г. № 1

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.	
Целью дисциплины является получение студентами знаний в области бетоноведения, технологии бетона, технологии строительных изделий и конструкций, позволяющих учесть особенности эксплуатации бетонных и железобетонных конструкций, с учетом возможного агрессивного воздействия внешней среды на стадии проектирования изделий и конструкций или при разработке защиты их от коррозии.	
Для достижения поставленной цели студент должен решить ряд задач:	
1) изучение механизмов коррозионных процессов в бетоне в природных и производственных агрессивных средах;	
2) изучение процессов коррозии арматуры, особенностей защитного действия по отношению к ней бетона и способы защиты бетона и арматуры при их совместной работе в железобетонных конструкциях, эксплуатируемых в агрессивных средах;	
3) овладение основными методами оценки воздействия внешней среды на строительные материалы, изделия и конструкции в нормативных документах;	
4) изучение особенностей проектирования конструкций, подверженных воздействию агрессивных сред;	
5) изучение проектирования антикоррозионной защиты строительных конструкций с учетом обеспечения требуемой долговечности и последующей стоимости ремонтно-восстановительных работ.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
2.1.2	
2.1.3	Вяжущие вещества
2.1.4	
2.1.5	Химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Знания и навыки, приобретенные при изучении дисциплины, студенты применяют при изучении дисциплин
2.2.2	«Проектирование предприятий строительных изделий и конструкций»
2.2.3	«Технология бетона, строительных изделий и конструкций»
2.2.4	«Модифицированные бетоны (добавки в бетоны и растворы)»
2.2.5	«Технология монолитного бетона», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.
2.2.6	
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ПК-3: Способность выполнять работы по проектированию технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций	
<i>ПК-3.1: Выбор нормативно-технической документации на выпускаемую продукцию и нормативно-методической документации на проектирование технологической линии</i>	
Результаты обучения: умеет выбрать нормативно-техническую документацию на выпускаемую продукцию и нормативно-методической документации на проектирование технологической линии	
<i>ПК-3.2: Выбор или составление технологической схемы производства строительного материала (изделия или конструкции)</i>	
Результаты обучения: умеет сделать выбор и составить технологическую схему производства строительного материала (изделия или конструкции)	
<i>ПК-3.3: Выбор компоновочной схемы размещения технологического оборудования</i>	
Результаты обучения: умеет сделать выбор компоновочной схемы размещения технологического оборудования	
<i>ПК-3.4: Выбор и расчет цикла работы технологической линии по производству строительного материала (изделия или конструкции)</i>	
Результаты обучения: знает расчет цикла работы технологической линии по производству строительного материала (изделия или конструкции)	
<i>ПК-3.5: Выбор и расчет технологического оборудования производства строительного материала (изделия или конструкции)</i>	
Результаты обучения: знает расчет технологического оборудования производства строительного материала (изделия или конструкции)	

ПК-3.6: Расчет количества материально-технических ресурсов для обеспечения производства строительного материала (изделия или конструкции)

Результаты обучения: Знает:

- взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов;
- способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении;
- основные свойства бетона и арматуры;
- требования к материалам и конструкциям зданий и сооружений при воздействии агрессивных сред;
- научные принципы создания бетонов, стойких в различных агрессивных средах;
- технологические приемы повышения долговечности строительных изделий и конструкций на стадиях их производства;
- методы защиты бетона и железобетона.

Умеет:

- пользоваться нормативной литературой;
- анализировать воздействие окружающей среды на материал в конструкции;
- устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам;
- выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации.

ПК-3.7: Оценка основных технико-экономических показателей технологической линии по производству строительного материала (изделия или конструкции)

Результаты обучения: Знает методы оценки показателей качества технологической линии;

Умеет анализировать воздействие окружающей среды на материал в конструкции;

Владеет:

- методами и средствами дефектоскопии строительных материалов, контроля физикомеханических свойств;
- методами осуществления контроля за соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности;
- навыками оценки степени агрессивного воздействия внешней среды на изделия и конструкции с учетом опыта эксплуатации сооружений.

ПК-3.8: Составление технологического раздела проектной документации производства строительного материала (изделия или конструкции)

Результаты обучения: Умеет разрабатывать мероприятия, обеспечивающие нормативный срок службы бетонных и железобетонных конструкций;

Владеет способами обеспечения первичной защиты выбором коррозионностойких для данной среды материалов и вторичной защиты, используя эффективные покрытия или применяя электрохимические способы защиты.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Виды агрессивных внешних воздействий			
1.1	Общие условия взаимодействия агрессивной внешней среды и конструкций. /Тема/	8	0	
1.1.1	Общие условия взаимодействия агрессивной внешней среды и конструкций. /Лек/	8	1	ЗО
1.1.2	Общие условия взаимодействия агрессивной внешней среды и конструкций. /Ср/	8	2	З,Ко
1.2	Сроки службы бетонных и железобетонных сооружений. /Тема/	8	0	
1.2.1	Сроки службы бетонных и железобетонных сооружений. /Ср/	8	2	Ко
1.3	Характеристика агрессивных сред (жидких, газообразных, твердых). Оценка степени агрессивного воздействия. /Тема/	8	0	
1.3.1	Характеристика агрессивных сред (жидких, газообразных, твердых). Оценка степени агрессивного воздействия /Пр/	8	2	ЗО
1.3.2	Характеристика агрессивных сред (жидких, газообразных, твердых). Оценка степени агрессивного воздействия /Ср/	8	2	Ко
2	Раздел 2. Коррозия бетона			
2.1	Классификация коррозионных процессов в бетоне. /Тема/	8	0	
2.1.1	Классификация коррозионных процессов в бетоне. /Лек/	8	2	ЗО
2.1.2	Классификация коррозионных процессов в бетоне и железобетоне /Ср/	8	2	Ко
3	Раздел 3. Материалы для бетона			
3.1	Материалы для бетона /Тема/	8	0	
3.1.1	Влияние материалов для бетона на его стойкость в агрессивных средах. /Лек/	8	2	ЗО
3.1.2	Структура бетонов. /Ср/	8	2	Ко
3.1.3	Выбор материалов для бетона /Лаб/	8	4	Ко
3.1.4	Выбор материалов для бетона /Ср/	8	2	Ко
4	Раздел 4. Коррозия I вида			
4.1	Растворимость цементного камня /Тема/	8	0	

4.1.1	Растворимость цементного камня /Лек/	8	2	ЗО
4.1.2	Влияние состава цемента на стойкость бетона к коррозии. /Пр/	8	2	ЗО
4.1.3	Меры борьбы с коррозией первого вида /Лаб/	8	2	Ко
4.1.4	Меры борьбы с коррозией первого вида /Ср/	8	2	Ко
5	Раздел 5. Коррозия II вида			
5.1	Коррозия второго вида /Тема/	8	0	
5.1.1	Общекислотная агрессивность воды-среды. /Лек/	8	2	ЗО
5.1.2	Меры борьбы с коррозией второго вида /Пр/	8	2	ЗО
5.1.3	Меры борьбы с коррозией второго вида /Ср/	8	2	Ко
6	Раздел 6. Действие углекислоты на бетон			
6.1	Действие углекислоты на бетон /Тема/	8	0	
6.1.1	Роль углекислоты при воздействии ее на бетонные и железобетонные изделия. /Лек/	8	2	ЗО
6.1.2	Роль углекислоты при воздействии ее на бетонные и железобетонные изделия. /Пр/	8	2	ЗО
6.1.3	Механизм действия углекислоты на бетон. /Ср/	8	2	Ко
6.1.4	Роль углекислоты при воздействии ее на бетонные и железобетонные изделия. /Ср/	8	2	Ко
7	Раздел 7. Действие магниезиальных солей и щелочей на бетон.			
7.1	Действие магниезиальных солей и щелочей на бетон. /Тема/	8	0	
7.1.1	Механизм воздействия магниезиальных солей и щелочей на бетон. /Лек/	8	2	ЗО
7.1.2	Механизм воздействия магниезиальных солей и щелочей на бетон. /Пр/	8	2	Ко
7.1.3	Механизм воздействия магниезиальных солей и щелочей на бетон. /Лаб/	8	6	
8	Раздел 8. Сульфатная коррозия.			
8.1	Сульфатная коррозия. /Тема/	8	0	
8.1.1	Сульфатная коррозия. /Лек/	8	2	ЗО
8.1.2	Коррозия в морской воде при одновременном действии замораживания. /Пр/	8	2	ЗО
8.1.3	Коррозия в морской воде при одновременном действии замораживания. /Ср/	8	2	Ко
9	Раздел 9. Коррозия кристаллизации.			
9.1	Коррозия кристаллизации. /Тема/	8	0	
9.1.1	Коррозия кристаллизации. /Лек/	8	2	ЗО
9.1.2	Коррозия кристаллизации. /Пр/	8	2	ЗО
9.1.3	Коррозия кристаллизации. /Ср/	8	2	Ко
10	Раздел 10. Коррозия металлической арматуры в железобетоне.			
10.1	Коррозия металлической арматуры в железобетоне. /Тема/	8	0	
10.1.1	Коррозия и защита арматуры в железобетонных конструкциях. Основные закономерности электрохимической коррозии стали в бетоне. /Лек/	8	2	ЗО
10.1.2	Условия пассивного состояния стальной арматуры в бетоне. /Ср/	8	3	Ко
11	Раздел 11. Особенности коррозии стальной арматуры в плотных и пористых бетонах.			
11.1	Особенности коррозии стальной арматуры в плотных и пористых бетонах. /Тема/	8	0	
11.1.1	Основы обеспечения первоначального и длительного защитного действия бетона. Границы допустимого применения различного вида ускорителей твердения бетона. /Лек/	8	2	ЗО
11.1.2	Основы обеспечения первоначального и длительного защитного действия бетона. Границы допустимого применения различного вида ускорителей твердения бетона. /Ср/	8	2	Ко
12	Раздел 12. Особенности коррозионного поведения напряженно-армированных железобетонных конструкций, работающих в агрессивных средах.			
12.1	Особенности коррозионного поведения напряженно-армированных железобетонных конструкций, работающих в агрессивных средах. /Тема/	8	0	
12.1.1	Особенности коррозионного поведения напряженно-армированных железобетонных конструкций, работающих в агрессивных средах. /Лек/	8	2	ЗО
12.1.2	Особенности коррозии высокопрочной арматуры. /Ср/	8	2	Ко

12.1.3	Способы защиты арматуры в бетонах различных видов (плотный бетон, защитный слой, ингибиторы, обмазки). /Пр/	8	2	30
13	Раздел 13. Особенности проектирования конструкций, работающих в агрессивных средах.			
13.1	Особенности проектирования конструкций, работающих в агрессивных средах. /Тема/	8	0	
13.1.1	Профилактические защитные мероприятия. Защита поверхности бетона от действия агрессивных сред. /Лек/	8	1	30
13.1.2	Лакокрасочные материалы, трещиностойкие эластичные покрытия. /Пр/	8	2	30
13.1.3	Пропитка железобетонных изделий термопластичными полимерными материалами. /Ср/	8	2	Ко
14	Раздел 14. Промежуточная аттестация			
14.1	Зачёт с оценкой /Тема/	8	0	
14.1.1	Контактная работа с преподавателем /КоРа/	8	0.25	30
14.1.2	Подготовка зачету с оценкой /ЗачётСОц/	8	8.75	30
14.1.3	Подготовка зачету с оценкой /Контр.раб./	8	12	30

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ПК-3: Способность выполнять работы по проектированию технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-3.1-3.8; контролируемые разделы - темы 1.1-13.1; оценочные средства – контрольный опрос (очно или дистанционно, например, в форме теста в среде ЭИОС), контрольная работа (очно или дистанционно в среде ЭИОС), зачет (очно или дистанционно в среде ЭИОС)

3. Описание шкал оценивания

3.1. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольный опрос»

3.1.1. При проведении в очной форме

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

3 Контрольный опрос выполнен на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)

2 Контрольный опрос выполнен на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)

1 Контрольный опрос выполнен на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)

0 Контрольный опрос выполнен на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

3.1.2. При проведении дистанционно в среде ЭИОС (в форме теста*)

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

3 если правильные ответы даны на 95 – 100 % вопросов

2 если правильные ответы даны на 60 – 94 % вопросов

1 если правильные ответы даны на 51 – 59 % вопросов

0 правильные ответы даны менее чем на 50 % включительно

*Примечание: критерии и шкала оценивания за выполнение одного теста,

3.2. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Лабораторная работа»

3.2.1. При проведении в очной форме

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

5 Лабораторная работа выполнена на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)

3 Лабораторная работа выполнена на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)

1 Лабораторная работа выполнена на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)

0 Лабораторная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

3.3. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Зачет с оценкой»

3.3.1. При проведении в очной форме

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

35 – 40 Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)

25-34 Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)

15-24 Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)
менее 15 Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

3.3.2. При проведении дистанционно в форме теста* в среде ЭИОС

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

35 – 40 правильные ответы даны на 95 – 100 % вопросов

25-34 правильные ответы даны на 60 – 94 % вопросов

15-24 правильные ответы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 15 правильные ответы даны менее чем на 50 % включительно

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

4.1 Примерный список заданий для оценочного средства «Контрольный опрос»

Контрольный опрос по лабораторным работам может проводиться в одной из двух форм – очно или дистанционно в среде ЭИОС университета.

Примерные задания для проведения контрольного опроса:

1. Что такое коррозия бетона?

2. Что такое коррозия железобетона?

3. В чем заключается процесс нейтрализации (карбонизации) бетона углекислым газом?

4. Что такое пассивное состояние металла?

5. Что такое реакционная емкость бетона?

6. Общие требования к проектным решениям по защите от коррозии бетонных и железобетонных конструкций?

7. Требования к проектным решениям по первичной защите от коррозии бетонных и железобетонных конструкций.

8. Требования к проектным решениям по вторичной защите от коррозии бетонных и железобетонных конструкций?

9. Дефекты и повреждения бетонных и железобетонных конструкций, вызванные воздействием окружающей среды.

10. Коррозия бетонных и железобетонных конструкций и способы борьбы с ней.

11. Лакокрасочные материалы для вторичной защиты бетонных и железобетонных конструкций методом окрашивания.

12. Особенности организации работ по антикоррозионной защите бетонных и железобетонных конструкций.

13. Контролируемые показатели при антикоррозионной защите бетонных и железобетонных конструкций.

14. Методика выбора антикоррозионной защиты бетонных, железобетонных и каменных конструкций.

15. Выбор системы антикоррозионной защиты, нормативная база, критерии.

16. Методы антикоррозионной защиты.

17. Нормативная база по вопросам антикоррозионной защиты.

18. Общие требования к проектным решениям по защите от коррозии бетонных, железобетонных, каменных и стальных конструкций.

19. Требования к подготовке поверхности перед нанесением антикоррозионных покрытий.

20. Коррозионное растрескивание арматуры.

21. Механизмы защиты и разрушения лакокрасочных покрытий.

22. Дефекты антикоррозионных покрытий, возникающие при их устройстве.

23. Коррозия бетона и железобетона в жидких средах.

24. Применение противогололедных реагентов и их влияние на коррозию бетона и железобетона.

25. Основные критерии для принятия решения по выбору защитного покрытия.

26. Требования к проектным решениям по первичной защите от коррозии стальных конструкций.

27. Требования к проектным решениям по вторичной защите от коррозии стальных конструкций.

28. Требования к проектным решениям по первичной защите от коррозии каменных конструкций.

29. Требования к проектным решениям по вторичной защите от коррозии каменных конструкций.

30. Мониторинг состояния антикоррозионной защиты.

4.2. Примерный список заданий по оценочному средству «Лабораторная работа»

Лабораторная работа может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционно в среде ЭИОС университета.

Примерное задание:

1. Методы определений и испытаний коррозионной стойкости бетонов, арматуры и защитных покрытий.

2. Общие положения метода определения коррозионной стойкости бетона в растворах кислот.

3. В чем заключается сущность метода определения коррозионной стойкости бетона в растворах кислот?

4. Как готовят образцы для метода определения коррозионной стойкости бетона в растворах кислот?

5. Какие приборы, аппаратура и материалы необходимы для определения коррозионной стойкости бетона в растворах кислот?

6. Порядок проведения испытаний для метода определения коррозионной стойкости бетона в растворах кислот.

7. Как обрабатывают результаты испытаний при определении коррозионной стойкости бетона в растворах кислот?

8. В чем заключается метод определения диффузионной проницаемости бетона для углекислого газа?

9. Общие положения метода определения диффузионной проницаемости бетона для углекислого газа.

10. Как готовят образцы для метода определения диффузионной проницаемости бетона для углекислого газа?

11. Какие приборы, аппаратура и материалы необходимы для определения диффузионной проницаемости бетона для углекислого газа?

12. Как проводят испытания по определению диффузионной проницаемости бетона для углекислого газа?

13. Как обрабатывают результаты испытаний при определении диффузионной проницаемости бетона для углекислого газа?

14. Как оценивают проницаемость бетона для углекислого газа?

15. В чем заключается метод определения диффузионной проницаемости бетона для хлоридов?
16. Общие положения метода определения диффузионной проницаемости бетона для хлоридов?
17. Какие образцы применяются для определения диффузионной проницаемости бетона для хлоридов?
18. Какие приборы, аппаратуру и материалы применяют для определения диффузионной проницаемости бетона для хлоридов?
19. Как проводят испытания по определению диффузионной проницаемости бетона для хлоридов?
20. В чем заключается обработка результатов испытаний при определении диффузионной проницаемости бетона для хлоридов?
21. Каковы критерии оценки диффузионной проницаемости бетона для хлоридов?
22. Какие электрохимические методы определения пассивирующего действия бетона по отношению к стальной арматуре вам известны?
23. Общие положения электрохимических методов определения пассивирующего действия бетона по отношению к стальной арматуре?
24. Как готовят образцы для электрохимических методов определения пассивирующего действия бетона по отношению к стальной арматуре?
25. Какие приборы, аппаратура и материалы необходимы для электрохимических методов определения пассивирующего действия бетона по отношению к стальной арматуре?
26. Какова последовательность определения пассивирующего действия бетона по отношению к стальной арматуре?
27. Как обрабатывают результаты определения пассивирующего действия бетона по отношению к стальной арматуре?
28. В чем заключаются коррозионные испытания стальной арматуры в бетоне?
29. Общие положения коррозионных испытаний стальной арматуры в бетоне.
30. Как готовят образцы для коррозионных испытаний стальной арматуры в бетоне?
31. Какие приборы, аппаратура и материалы необходимы для коррозионных испытаний стальной арматуры в бетоне?
32. В какой последовательности проводят определение коррозионной стойкости стальной арматуры в бетоне?
33. Как обрабатывают результаты определения коррозионной стойкости стальной арматуры в бетоне?
34. В чем заключается сущность метода определения трещиностойкости покрытий на бетоне?
35. Как готовят образцы для определения трещиностойкости покрытий на бетоне?
36. Какие приборы, аппаратура и материалы необходимы для определения трещиностойкости покрытий на бетоне?
37. Как обрабатывают результаты определения трещиностойкости покрытий на бетоне?
38. В чем заключается метод определения водонепроницаемости бетона с покрытиями?
39. Как готовят образцы для определения водонепроницаемости бетона с покрытием?
40. Какие приборы, аппаратура и материалы необходимы для определения водонепроницаемости бетона с покрытием?
41. Как проводят определение водонепроницаемости бетона с покрытием?
42. Как обрабатывают результаты определения водонепроницаемости бетона с покрытием?
43. В чем заключается метод определения морозостойкости покрытий на бетоне?
44. Какие образцы применяют для определения морозостойкости покрытий на бетоне?
45. Какие приборы, аппаратуру и материалы применяют для определения морозостойкости покрытий на бетоне?
46. Какова последовательность определения морозостойкости покрытий на бетоне?
47. Как обрабатывают результаты определения морозостойкости покрытий на бетоне?

4.3. Зачёт с оценкой

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом зачёта. К зачёту допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы и набравшие в семестре не менее 40 баллов. Зачёт по дисциплине может проводиться в очно или дистанционно в среде ЭИОС университета.

В билете 2 вопроса, каждый вопрос оценивается по 20-балльной шкале. Максимальное количество баллов за ответы по билету - 40.

На зачёте студент должен набрать не менее 15 баллов. Если студент получил на зачёте от 0 до 14 баллов выставляется оценка «не зачтено».

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой:

1. Взаимодействие внешней среды и сооружений.
2. Характеристика сред, действующих на строительные конструкции.
3. Состав и структура цементного камня.
4. Классификация процессов коррозии.
5. Коррозия выщелачивания.
6. Коррозия II вида. Общекислотная агрессивность воды.
7. Действие углекислоты на бетон.
8. Коррозия в результате взаимодействия заполнителей со щелочами в цементе или солями щелочных металлов.
9. Коррозия кристаллизации. Солевая коррозия строительных материалов.
10. Коррозия III вида. Механизм развития.
11. Действие вод, содержащих сульфаты.
12. Коррозия в морской воде.
13. Коррозия при одновременном действии растворов солей и замораживания и оттаивания.
14. Коррозия и защита арматуры. Коррозия металлов.
15. Механизм электрохимической коррозии металлов (работа коррозионного гальванического элемента).
16. Скорость электрохимической коррозии металлов и факторы коррозии.
17. Анодная поляризация.
18. Катодная поляризация.
19. Разновидности электрохимической коррозии в зависимости от характера агрессивной среды.

20. Коррозия и защита арматуры (карбонизация).
21. Влияние хлористых солей на коррозию арматуры.
22. Влияние трещин.
23. Способы защиты арматуры при наличии трещин в бетоне.
24. Особенности проектирования конструкций, зданий и сооружений при наличии агрессивных сред.
25. Методы исследования стойкости строительных материалов и конструкций.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1		Строительные нормы и правила. Защита строительных конструкций от коррозии : СНиП 2.03.11-85	М.: ОАО "ЦПП", 2007	
Л.2	Медведько С. В., Майорова Л. С., Стефаненко И. В.	Коррозия бетона и железобетона. Методы защиты: метод. указания к лаб. работам	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2014	
Л.3	Баженов Ю. М., Алимов Л. А., Воронин В. В.	Технология бетона, строительных изделий и конструкций: учебник	Москва: АСВ, 2020	
Л.4	Трофимов Б. Я.	Технология сборных железобетонных изделий: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. ГОСТ 31384-2017. ЗАЩИТА БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ. Общие технические требования
Э2	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. СП 28.13330.2017. ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ
Э3	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. ГОСТ Р 56687-2015. ЗАЩИТА БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ. Метод определения сульфатостойкости бетона
Э4	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. ГОСТ 31383-2008. ЗАЩИТА БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ. Методы испытаний
Э5	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. ГОСТ Р 52804-2007. ЗАЩИТА БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ. Методы испытаний
Э6	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. ГОСТ 28575-2014. Защита от коррозии в строительстве. КОНСТРУКЦИИ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ. Испытания паропроницаемости защитных покрытий

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows
6.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.3	LibreOffice

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ)
6.3.2.2	ЭБС "Лань"
6.3.2.3	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.4	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.5	Строительные материалы (журнал)
6.3.2.6	Научная электронная библиотека
6.3.2.7	Инженерно-строительный журнал

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового и дипломного проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная мебель, учебная доска, интерактивная трибуна, проектор).
7.2	Специализированная учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий (учебная мебель, весы, пикнометр, прибор Вика, вискозиметр Сутгарда, набор сит, встряхивающий столик, формы для изготовления образцов – балочек, машина для испытания образцов – балочек на изгиб, пресс для испытания образцов на сжатие).
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС университета (читальный зал информационно-библиотечного центра).

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

Медведько С.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине: «Коррозия бетона и железобетона. Методы защиты» / Сост. С.В. Медведько, Л.С. Майорова: ВолгГАСУ. - Волгоград. 2014 – 18 с.

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями, практическими занятиями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных занятиях.

Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольных работ.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к needs лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.