

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНИЦТ

Р.Р. Даминев

(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(33057)Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях

Направление подготовки (специальность): **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность: **магистерская программа «Проектирование систем защиты нефтегазовых объектов от коррозии»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Материаловедение и защита от коррозии (МЗК);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ преподаватель Д.Р. Латыпова

Рецензент

_____ д.т.н., профессор О.Р. Латыпов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Материаловедение и защита от коррозии (МЗК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 24.05.2023, протокол №10.

Заведующий кафедрой

Материаловедение и защита от коррозии (МЗК)_____ О.Р. Латыпов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой МЗК_____ О.Р. Латыпов

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Коррозионная стойкость неметаллических материалов; Преддипломная практика; Проектирование систем защиты нефтегазового оборудования от коррозии

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
2	4	144	36	108	зачет;
ИТОГО:	4	144	36	108	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетен- ции
1	Способен руководить проектно-изыскательскими, строительно-монтажными и пусконаладочными работами и эксплуатацией по системам защиты от коррозии линейных сооружений и объектов	ПК-3-ММК-23-1
2	Способен проводить экспертизу систем защиты от коррозии	ПК-4-ММК-23-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-3-ММК-23	ПК-3.1. Производит руководство	З(ПК-3-	Знать:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	и контроль за работами на всех этапах производства в системах электрохимической защиты ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при эксплуатации оборудования для проведения коррозионных и электрохимических исследований	ММК-23)	разновидности строительных конструкций, подлежащих защите от коррозии; основные виды коррозии бетона и железобетона, механизмы разрушения бетонных и железобетонных конструкций на нефтегазовых предприятиях
		У(ПК-3-ММК-23)	Уметь: разрабатывать эффективную защиту от коррозии; оценивать механизмы коррозии бетона и железобетона, определять наиболее эффективный метод защиты от коррозии
		В(ПК-3-ММК-23)	Владеть: принципами расчета запаса на коррозию строительных конструкций; особенностями разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технической оснастки для осуществления противокоррозионной защиты строительных конструкций
ПК-4-ММК-23	ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации ПК-4.2 Применяет нормативно-технические документы в области защиты от коррозии	З(ПК-4-ММК-23)	Знать: узлы, детали и сопряжения строительных конструкций, подверженные коррозионному разрушению; технико-экономическую и функционально-стоимостную эффективность строительных конструкций
		У(ПК-4-ММК-23)	Уметь: проектировать системы защиты от коррозии строительных

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			конструкций; оценивать и экономически обосновывать разрабатываемый тип мероприятий по защите от коррозии
		В(ПК-4-ММК-23)	Владеть: основными принципами проектирования системы защиты от коррозии строительных конструкций; техническими и технологическими расчетами в рамках проектирования систем защиты от коррозии, обоснованием технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта по защите от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	36		36										
лекции (всего)	10		10										
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	8		8										
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	12		12										
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	4		4										

-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2		2										
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	108		108										
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	20		20										
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	14		14										
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	27		27										
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	40		40										
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		7										
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144		144										

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Коррозия строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях	2	4	0		12	16	З(ПК-3-ММК-23) З(ПК-4-ММК-23) У(ПК-3-ММК-23) У(ПК-4-

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
	ях							ММК-23)
2	Меха- низмы разру- шения материа- лов строи- тельных констру- кций	2	4	0	4	21	29	3(ПК-3- ММК- 23) 3(ПК-4- ММК- 23) У(ПК-4- ММК- 23) В(ПК-3- ММК- 23) В(ПК-4- ММК- 23)
3	Методы защиты строи- тельных констру- кций	2	2	8	8	75	93	3(ПК-3- ММК- 23) 3(ПК-4- ММК- 23) У(ПК-3- ММК- 23) У(ПК-4- ММК- 23) В(ПК-3- ММК- 23) В(ПК-4- ММК- 23)
	ИТОГО:		10	8	12	108	138	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Коррозия строи- тельных конструк- ций на нефтегазовых предприятиях	Виды разруше- ния строитель- ных конструк- ций на нефтега- зовых предпри- ятиях. Факто- ры, влияющие на коррозию	2		

		строительных конструкций Классификация строительных конструкций на нефтеперерабатывающих предприятиях. Виды разрушения строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях. Факторы, влияющие на коррозию строительных конструкций			
2	1-Коррозия строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях	Методы исследования коррозионных процессов бетона и железобетона Методы исследования коррозионных процессов бетона и железобетона. Порядок и принципы выбора метода исследования.	2		
3	2-Механизмы разрушения материалов строительных конструкций	Коррозия бетона I вида, коррозия бетона II, коррозия бетона III вида Коррозия бетона I вида, коррозия бетона II, коррозия бетона III вида. Особенности взаимодействия коррозионных компонентов с бетоном.	2		
4	2-Механизмы разрушения материалов строительных конструкций	Коррозия железобетона Коррозия железобетона. Пассивность материала арматуры в бетоне	2		
5	3-Методы защиты строительных конструкций	Классификация методов защиты строительных конструкций от коррозии Классификация методов защиты строительных конструкций от коррозии. Выбор наиболее рационального метода	2		

		защиты строительных конструкций от коррозии.			
	-	ИТОГО:	10		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
2-Механизмы разрушения материалов строительных конструкций	1	Оценка коррозионной стойкости бетона в жидких средах Ознакомиться с основными видами коррозионного разрушения бетона. Определить коррозионную стойкость бетонов при воздействии на них жидких агрессивных сред. Ознакомиться с нормативно-технической документацией ГОСТ в области коррозионной стойкости бетонов.	4		
3-Методы защиты строительных конструкций	2	Определение адгезии защитных покрытий к бетону Определить величину адгезии защитных покрытий с помощью адгезиметра «Константа – АЦ». Оценить необходимость применения испытываемых покрытий.	4		
3-Методы защиты строительных конструкций	3	Определение пассивного со-	4		

		стояния арматуры в бетоне Изучить факторы, влияющие на появление пассивного состояния арматуры в бетоне. Определить основные характеристики стальной арматуры в бетоне с помощью потенциодинамических испытаний.			
-		ИТОГО:	12		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
3-Методы защиты строительных конструкций	1	Разработка мероприятий для защиты конструкций при воздействии газовой среды Изучение правил оценки агрессивности сложной газовой среды на разных уровнях: по отношению к материалам и строительным конструкциям, и на основании этого порядка разработки мероприятий по антикоррозионной защите. Ознакомление с видами газовых агрессивных сред, воздействующих на строительные конструкции, а также	2		

		способами антикоррозионной защиты и гидроизоляции этих конструкций.			
3-Методы защиты строительных конструкций	2	Разработка мероприятий по обеспечению нормативной долговечности бетонных конструкций Разработать мероприятия по обеспечению нормативной долговечности ($T_n=50$ лет) бетонных фундаментов под оборудование в цехе с химически агрессивными технологическими жидкостями	2		
3-Методы защиты строительных конструкций	3	Разработка мероприятий по обеспечению нормативной долговечности железобетонных конструкций Выполнить расчет параметров железобетонных фундаментов. Рассчитать срок защитного действия однослойного и комбинированного покрытия, а также бетона фундаментов без покрытия и сопоставить с нормативным сроком ($T_n=50$ лет)	2		
3-Методы защиты строительных конструкций	4	Оценка ожидаемого срока службы бетонных конструкций в условиях воздействия сульфатных вод Найти ожидае-	2		

		мый срок службы бетонного элемента, подвергающегося воздействию жидкой среды, агрессивной по признаку сульфатной коррозии			
-		ИТОГО:	8		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Коррозия строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		
1-Коррозия строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	9		
2-Механизмы разрушения материалов строительных конструкций	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		
2-Механизмы разрушения материалов строительных конструкций	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10		
2-Механизмы разрушения материалов строительных конструкций	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	9		
3-Методы защиты строительных конструкций	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		
3-Методы защиты строительных конструкций	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	30		
3-Методы защиты строительных конструкций	выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	20		

3-Методы защиты строительных конструкций	изучение учебно-го материала, вынесенного на самостоятельную проработку	9		
3-Методы защиты строительных конструкций	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	14		
-	ИТОГО:	108		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Коррозия строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях

- 1 Назначение строительных конструкций на нефтеперерабатывающих предприятиях
- 2 Классификация строительных конструкций на нефтеперерабатывающих предприятиях
- 3 Коррозия строительных конструкций
- 4 Виды разрушений строительных конструкций
- 5 Экономические затраты при восстановлении строительных конструкций

Раздел 2. Механизмы разрушения материалов строительных конструкций

- 1 Особенности коррозии строительных конструкций
- 2 Диффузия коррозионных компонентов в строительные материалы
- 3 Взаимодействие коррозионных компонентов со строительными материалами
- 4 Равновесные коррозионные системы
- 5 Коррозия арматуры в бетоне и ее особенности

Раздел 3. Методы защиты строительных конструкций

- 1 Особенности защиты от коррозии строительных конструкций
- 2 Методы защиты строительных материалов от коррозии
- 3 Нанесение мастичных материалов на поверхность бетона
- 4 Способы выбора наиболее эффективного метода защиты от коррозии строительных конструкций
- 5 Расчет экономической целесообразности защиты конструкции от коррозии

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Информационный портал «Всё о коррозии»	http://www.okorrozii.com/
Механический факультет УГНТУ	https://www.youtube.com/c/мф_угнту
Открытая база ГОСТов	https://standartgost.ru
Промышленный портал. Нефтепромышленность. Газовая промышленность. Металлургия. Утилизация и переработка. Станки и оборудование. Обработка металла.	https://promzn.ru
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-151	Анализатор влажности МХ-50"А&D"(51г)с поверкой(1);Весы "А&D"ЕК-600i (600 гр,133х170 мм,с поверкой)(1);Катодная станция КСЭР-02-ВС-1М(1);Климатическая испытательная камера Тепло-Влага-Холод М60\100-250 КТВХ(1);Лабораторный стенд измерительного оборудования по оценке подпленочной коррозии(1);Стол лабораторный рабочий с тумбой СЛ-10.1.3\ТП-4(4);Шкаф вытяжной ШВ-1.0.1(1);Шкаф для хранения реактивов ШЛ-1.1(2);Шкаф сушильный LOIP LF-60/350-GS1,340*400*415 мм(1);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
2	1-243	Лаборатория комплексная(1);Проектор мультимедийный BenQProjector MP626(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
3	1-243	Лаборатория комплексная(1);Проектор мультимедийный BenQProjector MP626(1);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
4	1-244	Муфельная печь МИМП-ЗУЭ(2);Печь лаборатор.муфельная универсальная МИМП-6УЭ(1);Прибор для измер.тверд. (1);Прибор для измер.тверд. К-506(1);Стационарный твердомер по Роквеллу ТР-150П(1);Телевизор LED 58" (147 см) Erisson 58LES76T2(1);Электропечь(2);Электропечь СНОЛ-1.6(1);Электропечь СНОЛ(1);Электропечь СНОЛ-1.6(2);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
5	1-245	Компьютер ASUS Sempron-64 3000+(2);Компьютер Corei3-2100(1);Компьютер Intel Core 2 Duo E7500\Samsung(1);Монитор тип4 Philips 27" 273V7QDAB(1);Системный блок АМ-2 Athlon(1);Системный блок ПК тип4 ПЭВМ Кламас i3-9100(1);блок системный Р-4 Celeron(1);монитор LG(1);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
6	1-247	Адаптер д\микроскопа "Метам РВ-21"(1);Адгезиметр Константа-АЦ(2);Весы "Ohaus" RV 214 (в комплекте с гирей 200 г.)(1);Весы лабораторные ВК-300.1 в комплекте с гирей F2-200г(1);Видеокамера WATEC LCL(1);Измеритель заземления(1);Измеритель сопротивления MRU-101(1);Компьютер E7400 15	Учебная аудитория для проведения курсового проектирования – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
2	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"
3	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (33057)(33057)Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятияхНаправление подготовки (специальность): 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологииНаправленность: магистерская программа«Проектирование систем защиты нефтегазовых объектов от коррозии»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Материаловедение и защита от коррозии (МЗК);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Коеффициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для изучения теории;	2			Латыпова, Д. Р. Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях : учебное пособие / Д. Р. Латыпова, О. Р. Латыпов ; УГНТУ. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2018. - 134 с. - Текст : непосредственный.	56	-	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	2			Современные материалы для антикоррозионной защиты и гидроизоляции строительных конструкций : справочное издание / В. М. Латыпов [и др.] ; УГНТУ, ИДПО. - Уфа : Монография, 2007. - 216 с. - Текст : непосредственный.	202	-	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	2			Долговечность бетона и железобетона в природных агрессивных средах : монография / В. М. Латыпов [и др.] ; УГНТУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа : РИЦ УГНТУ, 2014. - 288 с. - Текст : непосредственный.	50	-	0.25
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	2			Кравцов, В. В. Коррозия конструкционных материалов и способы защиты : учебное пособие / В. В. Кравцов ; УНИ. - Уфа : Изд-во УНИ, 1982. - 79 с. - Текст : непосредственный.	82	-	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ преподаватель Д.Р. Латыпова

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (33057)(33057)Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях

Направление подготовки (специальность): 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность магистерская программа«Проектирование систем защиты нефтегазовых объектов от коррозии»

Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Материаловедение и защита от коррозии (МЗК);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения лабораторных работ;	2			Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях : лабораторный практикум / УГНТУ, каф. ТНА ; сост.: Д. Р. Латыпова, О. Р. Латыпов. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 869 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TNA/Latypova.pdf . - Текст: электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения практических занятий;	2			Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях : учебно-методическое пособие к практическим занятиям / УГНТУ, каф. ТНА ; сост.: Д. Р. Латыпова, О. Р. Латыпов. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 1,27 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TNA/Latypova1.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения курсовых работ (проектов);	2			Разработка защитных мероприятий по обеспечению химической стойкости полов : методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях" / УГНТУ, каф. МЗК ; сост.: Д. Р. Латыпова, О. Р. Латыпов. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 1,04 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/MZK/Latypova17421.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ преподаватель Д.Р. Латыпова

Год приема 2023 г.

Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНИЦТ

_____ Р.Р. Даминев

29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(33057)Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях**

Направление подготовки (специальность): 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность: магистерская программа «Проектирование систем защиты нефтегазовых объектов от коррозии»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Материаловедение и защита от коррозии (МЗК);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ преподаватель Д.Р. Латыпова

—
Рецензент

_____ д.т.н., профессор О.Р. Латыпов

—

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Материаловедение и защита от коррозии (МЗК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 24.05.2023, протокол №10.

Заведующий кафедрой Материаловедение и защита от коррозии (МЗК); _____ О.Р. Латыпов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой МЗК _____ О.Р. Латыпов

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Коррозия строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях	З(ПК-3-ММК-23)	разновидности строительных конструкций, подлежащих защите от коррозии; основные виды коррозии бетона и железобетона, механизмы разрушения бетонных и железобетонных конструкций на нефтегазовых предприятиях	ПК-3.1. Производит руководство и контроль за работами на всех этапах производства в системах электрохимической защиты	разновидности строительных конструкций, подлежащих защите от коррозии	Письменный и устный опрос Тестирование
				ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при эксплуатации оборудования для проведения коррозионных и электрохимических исследований	основные виды коррозии бетона и железобетона, механизмы разрушения бетонных и железобетонных конструкций на нефтегазовых предприятиях	Письменный и устный опрос Тестирование
		З(ПК-4-ММК-23)	узлы, детали и сопряжения строительных конструкций, подверженные коррозионному разрушению; технико-экономическую и функционально-стоимостную эффективность строительных конструкций	ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации	узлы, детали и сопряжения строительных конструкций, подверженные коррозионному разрушению	Письменный и устный опрос Тестирование
				ПК-4.2 Применяет нормативно-технические документы в области защиты от коррозии	технико-экономическую и функционально-стоимостную эффективность строительных конструкций	Письменный и устный опрос Тестирование
		У(ПК-3-	разновидности строи-	ПК-3.1. Производит ру-	оценивать механизмы	Письмен-

		ММК-23)	тельных конструкций, подлежащих защите от коррозии; основные виды коррозии бетона и железобетона, механизмы разрушения бетонных и железобетонных конструкций на нефтегазовых предприятиях	ководство и контроль за работами на всех этапах производства в системах электрохимической защиты	коррозии бетона и железобетона, определять наиболее эффективный метод защиты от коррозии	ный и устный опрос Тестирование
				ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при эксплуатации оборудования для проведения коррозионных и электрохимических исследований	разрабатывать эффективную защиту от коррозии	Письменный и устный опрос Тестирование
		У(ПК-4-ММК-23)	узлы, детали и сопряжения строительных конструкций, подверженные коррозионному разрушению; технико-экономическую и функционально-стоимостную эффективность строительных конструкций	ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации	проектировать системы защиты от коррозии строительных конструкций	Письменный и устный опрос Тестирование
				ПК-4.2 Применяет нормативно-технические документы в области защиты от коррозии	оценивать и экономически обосновывать разрабатываемый тип мероприятий по защите от коррозии	Письменный и устный опрос Тестирование
		В(ПК-3-ММК-23)	разновидности строительных конструкций, подлежащих защите от коррозии; основные виды коррозии бетона и железобетона, механизмы разрушения бетонных и железобетонных	ПК-3.1. Производит руководство и контроль за работами на всех этапах производства в системах электрохимической защиты	особенностями разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технической оснастки для осуществления противокоррозионной защиты	Курсовая работа (проект) Лабораторная работа Письменный и
9	Механизмы разрушения материалов строительных конструкций					

			конструкций на нефтегазовых предприятиях		строительных конструкций	устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тестирование
				ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при эксплуатации оборудования для проведения коррозионных и электрохимических исследований	принципами расчета запаса на коррозию строительных конструкций	Курсовая работа (проект) Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тестирование
		В(ПК-4-ММК-23)	узлы, детали и сопряжения строительных конструкций, подверженные коррозионному разрушению; технико-экономическую и функционально-стоимостную	ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации	основными принципами проектирования системы защиты от коррозии строительных конструкций	Курсовая работа (проект) Лабораторная работа Письмен-

			эффективность строительных конструкций			ный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тестирование
				ПК-4.2 Применяет нормативно-технические документы в области защиты от коррозии	техническими и технологическими расчетами в рамках проектирования систем защиты от коррозии, обоснованием технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективностью проекта по защите от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях	Курсовая работа (проект) Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тестирование
		3(ПК-3-ММК-23)	разновидности строительных конструкций, подлежащих защите от коррозии; основные виды коррозии бетона и железобетона, механиз-	ПК-3.1. Производит руководство и контроль за работами на всех этапах производства в системах электрохимической защиты	по каким признакам и особенностям разрушения бетона классифицированы виды коррозии бетона и железобетона	Лабораторная работа Письменный и устный

			мы разрушения бетонных и железобетонных конструкций на нефтегазовых предприятиях			опрос Разноуровневые задачи и задания Тестирование
				ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при эксплуатации оборудования для проведения коррозионных и электрохимических исследований	технологии производства бетонных и растворных смесей, сухих строительных смесей	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тестирование
		З(ПК-4-ММК-23)	узлы, детали и сопряжения строительных конструкций, подверженные коррозионному разрушению; технико-экономическую и функционально-стоимостную эффективность строительных конструкций	ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации	основные требования нормативных документов к бетонам и растворам, сухим строительным смесям и их исходным ингредиентам	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания

						ния Тестиро- вание
				ПК-4.2 Применяет нормативно-технические документы в области защиты от коррозии	по каким признакам классифицируют бетоны и растворы; какие требования предъявляются к бетонам и растворам в зависимости их назначения и условий эксплуатации	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразные задачи и задания Тестирование
		У(ПК-4-ММК-23)		ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации	подбирать химические модификаторы и минеральные добавки для регулирования свойств бетонных и растворных смесей, бетонов и растворов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразные задачи и задания Тестирование
				ПК-4.2 Применяет нор-	анализировать воздей-	Лабора-

				мативно-технические документы в области защиты от коррозии	ствия окружающей среды на материал (бетон) в строительной конструкции; устанавливать требования к материалам, используемым для производства бетонных и растворных смесей, исходя из технологических требований и условий эксплуатации строительных конструкций	торная работа Письменный и устный опрос Разноровневые задачи и задания Тестирование
19	Методы защиты строительных конструкций	В(ПК-3-ММК-23)	разновидности строительных конструкций, подлежащих защите от коррозии; основные виды коррозии бетона и железобетона, механизмы разрушения бетонных и железобетонных конструкций на нефтегазовых предприятиях	ПК-3.1. Производит руководство и контроль за работами на всех этапах производства в системах электрохимической защиты	правилами подбора минеральных добавок для регулирования свойств бетонов	Курсовая работа (проект) Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноровневые задачи и задания Тестирование
				ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при экс-	способами повышения срока службы строительных изделий и	Курсовая работа (проект)

				плуатации оборудования для проведения коррозионных и электрохимических исследований	конструкций из бетона на этапах изготовления и эксплуатации	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразные задачи и задания Тестирование
		В(ПК-4-ММК-23)	узлы, детали и сопряжения строительных конструкций, подверженные коррозионному разрушению; технико-экономическую и функционально-стоимостную эффективность строительных конструкций	ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации	методами оценки коррозионной стойкости металлических материалов; методологией выбора оборудования, материала для его изготовления, а также способа защиты оборудования от коррозии	Курсовая работа (проект) Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразные задачи и задания Тестирование
				ПК-4.2 Применяет нормативно-технические до-	методами определения физико-механических	Курсовая работа

				кументы в области защиты от коррозии	свойств бетонной смеси, бетона, строительных изделий и конструкций с учётом требований метрологии, стандартизации и сертификации	(проект) Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразовные задачи и задания Тестирование
		3(ПК-3-ММК-23)	разновидности строительных конструкций, подлежащих защите от коррозии; основные виды коррозии бетона и железобетона, механизмы разрушения бетонных и железобетонных конструкций на нефтегазовых предприятиях	ПК-3.1. Производит руководство и контроль за работами на всех этапах производства в системах электрохимической защиты	химические процессы "цемент + вода"; структурообразования бетонной смеси и бетона, факторы, влияющие на процессы структурообразования и твердения бетона	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразовные задачи и задания Тестирование
				ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при эксплуатации оборудования	структуру бетонной смеси; основные технологические и реологические свойства бетон-	Лабораторная работа Письмен-

				для проведения коррозионных и электрохимических исследований	ных смесей; классификацию бетонных смесей по маркам по удобоукладываемости	ный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тестирование
		3(ПК-4-ММК-23)	узлы, детали и сопряжения строительных конструкций, подверженные коррозионному разрушению; технико-экономическую и функционально-стоимостную эффективность строительных конструкций	ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации	узлы, детали и сопряжения строительных конструкций, подверженные коррозионному разрушению	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тестирование
				ПК-4.2 Применяет нормативно-технические документы в области защиты от коррозии	технико-экономическую и функционально-стоимостную эффективность строительных конструкций	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровне-

						вые задачи и задания Тестирование
		У(ПК-3-ММК-23)	разновидности строительных конструкций, подлежащих защите от коррозии; основные виды коррозии бетона и железобетона, механизмы разрушения бетонных и железобетонных конструкций на нефтегазовых предприятиях	ПК-3.1. Производит руководство и контроль за работами на всех этапах производства в системах электрохимической защиты	оценивать механизмы коррозии бетона и железобетона, определять наиболее эффективный метод защиты от коррозии	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразноуровневые задачи и задания Тестирование
				ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при эксплуатации оборудования для проведения коррозионных и электрохимических исследований	проектировать системы защиты от коррозии строительных конструкций	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразноуровневые задачи и задания Тестирование

		У(ПК-4-ММК-23)	узлы, детали и сопряжения строительных конструкций, подверженные коррозионному разрушению; технико-экономическую и функционально-стоимостную эффективность строительных конструкций	ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации	оценивать и экономически обосновывать разрабатываемый тип мероприятий по защите от коррозии	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразовые задачи и задания Тестирование
				ПК-4.2 Применяет нормативно-технические документы в области защиты от коррозии	разрабатывать эффективную защиту от коррозии	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразовые задачи и задания Тестирование

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/	Вид оценочного сред-	Краткая характеристика оценоч-	Представление оценочного	Шкала оценки
----	----------------------	--------------------------------	--------------------------	--------------

п	ства	ного средства	средства в фонде	
1	2	3	4	5
1	Курсовая работа (проект)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы типовых групповых или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект (работу)	«зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся правильно выполнил индивидуальное задание на курсовое проектирование. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала «незачтено» выставляется обучающемуся, если при выполнении индивидуального задания на курсовое проектирование студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Допущено множество неточностей
2	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	«зачтено» выставляется обучающемуся, если он в полной мере отвечает на поставленные вопросы, ориентируется в рамках всего курса, и знает дополнительный материал, вынесенный на самостоятельное изучение. Может ответить на все основные и дополнительные вопросы, задаваемые преподавателем. Грамотно оформлен отчет о работе, написан вывод «незачтено» выставляется обучающемуся, если он не отвечает на поставленные основные вопросы, не знает дополнительный материал, вынесенный на самостоятельное изучение. Не ориентируется в материале работы. Отчет о работе составлен некорректно, с ошибками, нет логически обоснованных выводов
3	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для	«зачтено» выставляется обучающемуся, если он в полной мере отвечает на поставленные вопросы, ориентируется в рамках всего курса, и знает дополнительный материал, вынесенный на самостоятельное изучение «незачтено» выставляется обучающемуся, если он не отвечает на поставленные основные вопросы, не знает дополнительный материал, вынесенный на самостоятельное изучение. Не ориентируется в материале курса

		вать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	текущей и промежуточной аттестации	
4	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий	«зачтено» выставляется обучающемуся, если он выполнил поставленные цели работы, четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы «незачтено» выставляется обучающемуся, если он не отвечает на поставленные основные вопросы, не знает дополнительный материал, вынесенный на самостоятельное изучение. Не ориентируется в материале курса
5	Тестирование	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизи-	Фонд тестовых заданий.	«зачтено» выставляется обучающемуся, если Может ответить на 50 % вопросов теста «незачтено» выставляется обучающемуся, если Не может ответить на 50 % вопросов теста

		ровать процедуру измерения уровня знаний, умений и владе- ний обучающегося.		
--	--	---	--	--

Приложение В

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

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Перечень вопросов для промежуточной аттестации:

- 1 Классификация строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях
- 2 Железобетонные резервуары. Классификация
- 3 Материалы строительных конструкций, подвергающиеся коррозии
- 4 Виды разрушения строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях
- 5 Факторы, влияющие на коррозию строительных конструкций
- 6 Роль влагонасыщения бетона и железобетона при коррозии
- 7 Механизмы разрушения бетона и железобетона
- 8 Методы исследования коррозионных процессов бетона и железобетона
- 9 Коррозия бетона I вида
- 10 Коррозия бетона II вида
- 11 Коррозия бетона III вида
- 12 Коррозия железобетона
- 13 Классификация методов защиты строительных конструкций от коррозии
- 14 Расчет долговечности бетона
- 15 Расчет долговечности железобетона
- 16 Оценка коррозионной стойкости арматуры в бетоне
- 17 Методы коррозионных испытаний строительных конструкций
- 18 Механизмы коррозии углеродистой стали в бетоне

Курсовая работа (проект).

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях» представлены в каталоге электронной библиотеки УГНТУ по ссылке http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/MZK/Latypova17421.pdf.

Разноуровневые задачи и задания.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Студенты выполняют следующие практические работы по темам:

Задания для выполнения работ и контрольные вопросы представлены в учебно-методическом пособии (Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях : учебно-методическое пособие к практическим занятиям / УГНТУ, каф. ТНА ; сост.: Д. Р. Латыпова, О. Р. Латыпов. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 1,27 Мб. - URL:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TNA/Latypova1.pdf. - Текст : электронный.

Семестры), указанном в форме УЛ-2. Учебно-методическое пособие приложено в УМК дисциплины.

1. Разработка мероприятий для защиты конструкций при воздействии газовой среды;
2. Разработка мероприятий по обеспечению нормативной долговечности бетонных конструкций;
3. Разработка мероприятий по обеспечению нормативной долговечности железобетонных конструкций;

4. Оценка ожидаемого срока службы бетонных конструкций в условиях воздействия сульфатных вод;

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Студенты выполняют лабораторные работы по темам:

1. Оценка коррозионной стойкости бетона в жидких агрессивных средах
2. Определение адгезии защитных покрытий к бетону
3. Определение пассивного состояния арматуры в бетоне

Задания для выполнения работ и контрольные вопросы представлены в учебно-методическом пособии (Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях : лабораторный практикум / УГНТУ, каф. ТНА ; сост.: Д. Р. Латыпова, О. Р. Латыпов. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 869 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TNA/Latypova.pdf. - Текст: электронный), указанном в форме УЛ-2. Учебно-методическое пособие приложено в УМК дисциплины.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1 "Оценка коррозионной стойкости бетона в жидких агрессивных средах"

1. По каким критериям осуществляется выбор системы лакокрасочных покрытий?
2. В чем заключается назначение адгезиметра «Константа - АЦ»?
3. В чем заключается устройство и принцип действия адгезиметра «Константа - АЦ»?
4. Какие выводы можно сделать, если отрыв диска адгезиметра «Константа - АЦ» произошел по лакокрасочному покрытию?
5. Какие выводы можно сделать, если отрыв диска адгезиметра «Константа - АЦ» произошел по бетону?
6. Какие выводы можно сделать, если отрыв диска адгезиметра «Константа - АЦ» произошел по клею?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2 "Определение адгезии защитных покрытий к бетону"

1. Какие жидкие агрессивные среды существуют?
2. Каков механизм первого вида коррозии бетона?
3. Каков механизм второго вида коррозии бетона?
4. Каков механизм третьего вида коррозии бетона?
5. Каким образом протекает кислотная коррозия бетона?
6. Каким образом протекает уголекислотная коррозия бетона?
7. Каким образом протекает сульфатная коррозия бетона?
8. Каким образом воздействуют щелочи на бетон?
9. Каким образом влияют нефть и нефтепродукты на бетон?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3 "Определение пассивного состояния арматуры в бетоне"

1. Какие основные факторы способствуют образованию пассивной пленки на арматуре в бетоне?
2. Какие основные факторы способствуют разрушению пассивной пленки на арматуре в бетоне?
3. Перечислите методы защиты от коррозии арматуры в бетоне.

4. Опишите способ приготовления водной вытяжки из бетона.
5. Расскажите методику проведения потенциодинамических испытаний арматуры в водной вытяжке из бетона.
6. Расскажите методику проведения потенциодинамических испытаний арматуры в бетоне.
7. Какие критерии можно выделить при оценке поляризационной кривой?

Тестирование.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Раздел 1 - Коррозия строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях

Укажите тип соединений, наиболее опасных для строительных конструкций:

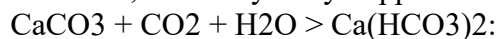
галогеносодержащие соединения

органические кислоты

серная кислота

азотная кислота

Укажите, к какому типу коррозии относится данная реакция



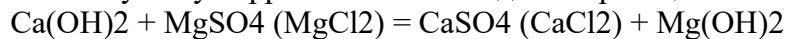
углекислотная

в электролитах

при высоких температурах

в щелочной среде

К какому типу коррозии относится данная реакция



магнезиальная коррозия

углекислотная коррозия

сульфатная коррозия

Проектная марка бетона определяется:

по пределу прочности на сжатие

методом Роквелла

стандартным конусом

методом Бринелля

Согласно СНиП 2.03.11-85 какой классификации сред не существует:

пассивные

слабоагрессивные

неагрессивные

сильноагрессивные

Чем определяется степень агрессивности среды для жидкости:

наличие и концентрация агрессивных агентов

влажность окружающей среды

дисперсность

вид и концентрация газов

Чем определяется степень агрессивности среды для газов:

вид и концентрация газов

наличие и концентрация агрессивных агентов

влажность окружающей среды
дисперсность

Чем определяется степень агрессивности среды для твердых тел:

влажность окружающей среды
наличие и концентрация агрессивных агентов
температура
вид и концентрация газов

Определить влажностный режим при температуре до 12 °С и влажности меньше 60%:

сухой
мокрый
влажный
нормальный

Портландцемент получают:

измельчением в порошок клинкера с добавкой молотого гипсового камня
измельчением в порошок шихты с добавкой гипсового вяжущего
смешиванием компонентов до однородного состояния
измельчением смеси компонентов с добавлением пластификаторов

Классификация бетонов по виду вяжущего:

цементный, силикатный, гипсовый, специальный
перлитовый, шлаковый
пенобетон, газобетон
тяжелый, легкий бетоны

Определить влажностный режим при температуре 12-24 °С и влажности 50-60%:

нормальный
мокрый
влажный
сухой

Определить влажностный режим при температуре выше 24 °С и влажности 50-60% какой:

влажный
мокрый
нормальный
сухой

Определить влажностный режим при температуре выше 24 °С и влажности выше 60%:

мокрый
влажный
нормальный
сухой

Что означает V_f на данном рисунке?

скорость фильтрации природных вод через бетон
скорость испарения фильтрующихся вод с поверхности бетона со стороны воздуха
скорость фильтрации исходного сырья
скорость испарения конденсата с поверхности объекта

Что означает Висп на данном рисунке?

скорость испарения фильтрующихся вод с поверхности бетона со стороны воздуха
 скорость фильтрации природных вод через бетон
 скорость фильтрации исходного сырья
 скорость испарения конденсата с поверхности объекта
 Что служит сырьем для производства портландцемента:
 осадочные горные породы
 цементный камень
 продукт извержения вулканов
 искусственные каменные материалы

Что показано на данной схеме?

схема развития коррозии 2 вида
 схема развития коррозии 1 вида
 схема развития коррозии 3 вида
 схема электрохимической коррозии

Что служит для производства строительного гипса

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$
 CaSO_4
 CaCO_3

Асбест – это

тонковолокнистый минерал, образующийся в земной коре
 искусственные волокна из минеральных расплавов
 тип полимерных волокон
 вид металлической фибры
 В качестве газообразователей при получении ячеистобетонной теплоизоляции используют:
 алюминиевую пудру, гидролизованную кровь, перекись водорода
 уголь, мылонафт
 известняк; клееканифольную эмульсию
 молотый шлак, полимерную крошку
 древесные опилки, стружку, горох

На каком приборе определяется нормальная густота (водопотребность) портландцемента

прибор Вика
 вискозиметр
 твердомер Роквелла

В большинстве случаев взаимодействие кислот и щелочей с бетонами идет по коррозии:

второго вида
 первого вида
 третьего вида
 по химическому механизму

Ускорение твердения бетонов обеспечивается:

введением гидрофобизаторов, защитой теплоизоляционными материалами
 вибрированием, обжигом
 уплотнением, высушиванием
 введением пластификаторов, гидроизоляции

Какое свойство гипса оказывает влияние на сроки схватывания:

тонкость помола
плотность
насыпная плотность
гигроскопичность
прочность

Марка бетона определяется:

по пределу прочности на изгиб и сжатие
методом Роквелла
методом ультразвукового прозвучивания
методом Бринелля

Виды искусственных пористых заполнителей:

вермикулит, перлит, керамзит
спекаемый, дробленый, плавленый
гранитный, известняковый, мраморный
серый и цветной

Коррозия бетона, главным образом, вызывается разрушением:

цементного камня
заполнителя
арматуры
заполнителем и цементным камнем

Этtringит $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$ – это:

гидросульфат алюмината кальция
гидросульфат карбоната кальция
сложное органическое соединение
щелочное соединение

Таумасит $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{SO}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot 14,5\text{H}_2\text{O}$ – это:

гидросульфат карбоната кальция
гидросульфат алюмината кальция
щелочное соединение

Раздел 2 – Механизмы разрушения материалов строительных конструкций

Железобетон – это

материал, изготовленный из бетона и стальной арматуры
изделие, получаемое из цемента, песка, щебня, воды
металлический каркас, заполненный раствором
бетон с заполнителем из железа

Назовите горные породы, используемые для получения неорганических вяжущих веществ:

известняк, глины
перлит, вермикулит
базальт, туф
диабаз, андезит
порфиры, трахиты

Какой из способов не приемлем при получении природных каменных материалов:

термическая обработка
 взрывание
 полирование
 шлифование
 пиление

Какое вещество является ускорителем твердения
 хлористый кальций
 нитрат калия
 двуводный гипс
 углекислый кальций
 кремнефтористый кальций

Состав силикатного кирпича:
 кварцевый песок + воздушная известь + вода
 кварцевый песок + глина + вода
 кварцевый песок + цемент + известняк + вода
 кварцевый песок + жидкое (силикатное стекло)
 кварцевый песок + зола ТЭС + вода

Температура обжига портландцементного клинкера составляет:
 1450 0C
 800 0C
 160 0C
 250 0C
 3000 0C

Чем выше содержание основных оксидов в извести:
 тем прочнее материал
 никак не влияет
 тем пластичнее известковое тесто и тем выше ее сорт
 тем выше содержание непогасившихся частиц
 тем выше частицы недожога и пережога, что соответственно снижает качество извести

В правильно подобранной смеси расход заполнителей составляет:
 80-85%
 0%
 2%
 18%
 100%

Средняя плотность бетона равна 1400кг\м3. Это
 легкий
 особо тяжелый
 тяжелый
 особо легкий
 теплоизоляционный

Тиксотропия – это способность материала:
 уплотняться при периодически повторяющихся механических воздействиях
 увеличиваться в объеме при периодически повторяющихся механических воздействиях

растекаться под собственной тяжестью или под действием вибрации
сопротивляться своей подвижности.

ПАВ в портландцемент вводят для
повышения пластичности вяжущего теста, гидрофобизации
улучшения декоративных свойств
улучшения зернового состава
изменение вещественного состава
замены части клинкера

Укажите толщину монолитных стен:

- (0,25?0,45) м
- (0,35?0,65) м
- (0,75?0,95) м
- (0,15?0,25) м.

Что означат для бетона марка М200

- прочность при сжатии
- плотность
- прочность при изгибе
- водопоглощение

В состав портландцементного клинкера входят минералы:

- C3S, C2S, C3A, C4AF
- C2S, C3A, CaO4, C4AF
- C3S, C3A, CaO4, C4AF
- C3S, C2S, C3A, CaO4

Какие виды проката применяются для изготовления арматуры железобетонных конструкций?

- круглая
- периодического профиля
- холодносплюснутая
- все вышеперечисленные

Укажите стандартный размер кирпича:

- 120?65?250
- 150?75?250
- 120?85?300
- 100?60?200

Сколько процентов занимают заполнители в бетоне?

- 80-85
- 60-65
- 70-75
- 90%

Какой из данных классификаций бетона не существует?

- по твердости
- по структуре
- по основному назначению
- по стойкости к коррозии

Какой из данных классификаций бетона не существует?

по теплостойкости
по истираемости
по морозостойкости
по прочности

Как называется данное вещество $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C2S)?

белит
алит
алюмоферрит
аллюминат

Как называется данное вещество $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C3S)?

алит
белит
алюмоферрит
аллюминат

Марки бетона по морозостойкости:

F25...1000
F300...600
F1000...3000
F10...35

В каком возрасте определяют марку гидротехнического бетона:

28 суток
90 суток
3 суток
180 суток

Марки цемента устанавливаются по показателям предела прочности при изгибе и сжатии образцов. Какое соотношение с песком и водоцементным раствором считается нормальным показателем?

1:3
1:2
1:4
1:5

pH бетона:

12-13
8-10
7
3-5

Способ введения выгорающих органических веществ используется при производстве теплоизоляционных изделий из:

керамики
асбеста
гипса
бетона
стекла

Гигроскопичность – это способность материала поглощать водяной пар из воздуха

испарять влагу
 пропускать воду под давлением
 выдерживать попеременное замораживание и оттаивание
 передавать тепло

Сырьем для изготовления керамических изделий служит
 глина
 песок и суглинок
 кварцевый песок
 шлаки и глина
 измельченные горные породы

Свежесформованные ж/б изделия подвергают тепловлажностной обработке для:
 ускорения твердения бетона
 уменьшения плотности бетона
 гидроизоляции бетона
 увеличения пористости
 повышения влажности

Марка кирпича определяется по:
 пределу прочности на изгиб и сжатие
 водопоглощению
 плотности
 наличию дефектов
 отклонению от размеров по ГОСТ

Раздел 3 - Методы защиты строительных конструкций

Перечислите основные коррозионно-стойкие факторы:
 вид, активность, тонкость помола и гранулометрический состав цемента
 условия твердения бетона
 вид и количество поверхностно-активных пластифицирующих и воздухововлекающих добавок.

Укажите срок периодического возобновления покрытий:
 5-7 лет
 2-4 года
 10 лет
 Более 20 лет

Чем регламентируется коррозионная стойкость после отказа противокоррозионной защиты?
 прочностным запасом конструкции
 свойствами материалов конструкции
 агрессивными факторами среды
 все выше перечисленное

Указывается ли в строительных нормативах информация о защите от коррозии сооружений и конструкций?

нет

да

зависит от конкретного вида объекта

указывается в документации на используемые материалы

Сроки разрушения битумных кровельных покрытий в цехах производства серной кислоты:

1-3 года

5-7 лет

8-10

кровля стойка к воздействию кислот

Что из этого является ингибирующей добавкой в бетон?

каталин

дофен

мылонафт

сульфанола

Что из этого является ингибирующей добавкой в бетон?

бихромат натрия

сульфанола

дофен

нитрат железа

Что из перечисленного является уплотняющей добавкой в бетон?

нитрат железа

бихромат натрия

каталин

НКНС 40-03

Что из перечисленного является пластифицирующей добавкой в бетон?

водорастворимый препарат ВРП-1

смола древесная омыленная (СДО)

битумная эмульсия (эмульбит)

разжижитель СМФ

Что из перечисленного является гидрофобизирующей и воздухововлекающей добавкой в бетон?

метилсиликонат натрия (ГКЖ-11)

лигносульфонат технический

нитрит – нитрат кальция

сульфанола

Если увеличить толщину фиксированного защитного слоя бетона с 10 мм до 20 мм, то во сколько раз увеличится стойкость арматуры к коррозии?

в 4 раза

в 5 раз

в 2 раза

в 10 раз

Сушка полимерсиликабетона проводится при:

60-80

30-45

90-110

10-20

срок службы лакокрасочного покрытия в агрессивной среде составляет:

5-6 лет

10 лет

Б-7 лет

1-3 года

Ориентировочный срок службы трещиностойкого покрытия толщиной до 250 мкм:

8-10 лет
 5 лет
 15 лет
 на весь срок эксплуатации конструкции

Ориентировочный срок службы эпоксидного покрытия на бетоне:

до 5 лет
 до 10 лет
 до 8 лет
 не является стойким при работе с бетоном

Укажите время сушки эпоксидной смолы:

6-24 часов
 2 часа
 72 часа
 48 часов

Укажите время сушки трещиностойкого покрытия:

1,5-2,5 часа
 3 -6 часов
 10 часов
 24 часа

Что является недостатком рулонной изоляции?

восстановление поврежденных участков изоляции
 стоимость
 низкая технологичность
 все выше перечисленное

При воздействии каких агрессивных сред. следует применять лакокрасочные толстослойные (мастичные) покрытия

при действии жидких сред, при непосредственном контакте покрытия с твердой агрессивной средой
 при действии жидких сред
 при непосредственном контакте покрытия с аэрозолями

При воздействии каких агрессивных сред. следует применять пленочные лакокрасочные покрытия

при действии газообразных и твердых сред (аэрозоли)
 при действии жидких сред
 при непосредственном контакте покрытия с твердой агрессивной средой

К какой группе покрытий по степени антикоррозионной защиты относятся масляные эмали

группа №1
 группа №2
 группа №3

К какой группе покрытий по степени антикоррозионной защиты относятся Полимерцементные краски ПВАЦ, СВМЦ на основе поливинилацетатной дисперсии

группа №1
 группа №2
 группа №3

К какой группе покрытий по степени антикоррозионной защиты относятся эмали на основе пер-

хлорвиниловых и на сополимерах винилхлорида
 группа №4
 группа №2
 группа №3

Укажите в каких пределах лежат минимальные допустимые температуры окружающего воздуха при нанесении защитных покрытий из разных материалов

10-25 градусов Цельсия
 5-25 градусов Цельсия
 10-15 градусов Цельсия

При воздействии каких агрессивных сред следует применять лакокрасочные толстослойные (мастичные) покрытия

при действии жидких сред, при непосредственном контакте покрытия с твердой агрессивной средой
 при действии жидких сред
 при непосредственном контакте покрытия с аэрозолями

При воздействии каких агрессивных сред. следует применять пленочные лакокрасочные покрытия при действии газообразных и твердых сред (аэрозоли)

при действии жидких сред
 при непосредственном контакте покрытия с твердой агрессивной средой

Перечислите основные факторы, влияющие на выбор антикоррозионных металлизированных покрытий на основе цинка

степень агрессивности среды
 толщина защитного слоя бетона
 химический состав закладной детали
 условия эксплуатации бетона

Укажите нормированную величину прочности на сжатие выравнивающей стяжки по гидроизоляционным покрытиям на основе композиций «Силор», «УТК-М», «УТК-М-5», которые являются материалами, свойства которых позволяют проводить работы в летнее и зимнее время по жестким основаниям поверхности железобетонных плит без устройства по ним выравнивающих стяжек:

от 20 кгс/см²
 до 10 кгс/см²
 не менее 15 кгс/см²

Укажите основные факторы, влияющие на выбор способа нанесения гидроизоляционного покрытия

вид мастики
 инструмент нанесения(кисть или валик)
 пленкообразующий материал мастики

При устройстве цементной гидроизоляции из растворов с применением водонепроницаемых расширяющихся цементов или водонепроницаемых безусадочных цементов, каждый последующий слой должен наноситься после отверждения предыдущего не позднее чем через

30 мин
 5 мин
 60 мин

Аннотация к рабочей программе дисциплины

(33057)Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях

Направление подготовки (специальность): 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность: магистерская программа «Проектирование систем защиты нефтегазовых объектов от коррозии»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Материаловедение и защита от коррозии (МЗК);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3-ММК-23 Способен руководить проектно-изыскательскими, строительно-монтажными и пусконаладочными работами и эксплуатацией по системам защиты от коррозии линейных сооружений и объектов:

- ПК-3.1. Производит руководство и контроль за работами на всех этапах производства в системах электрохимической защиты
- ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при эксплуатации оборудования для проведения коррозионных и электрохимических исследований

ПК-4-ММК-23 Способен проводить экспертизу систем защиты от коррозии:

- ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации
- ПК-4.2 Применяет нормативно-технические документы в области защиты от коррозии

Результат обучения

Знать:

ПК-3-ММК-23-1 разновидности строительных конструкций, подлежащих защите от коррозии; основные виды коррозии бетона и железобетона, механизмы разрушения бетонных и железобетонных конструкций на нефтегазовых предприятиях

ПК-4-ММК-23-1 узлы, детали и сопряжения строительных конструкций, подверженные коррозионному разрушению; технико-экономическую и функционально-стоимостную эффективность строительных конструкций

Уметь:

ПК-3-ММК-23-1 разрабатывать эффективную защиту от коррозии; оценивать механизмы коррозии бетона и железобетона, определять наиболее эффективный метод защиты от коррозии

ПК-4-ММК-23-1 проектировать системы защиты от коррозии строительных конструкций; оценивать и экономически обосновывать разрабатываемый тип мероприятий по защите от коррозии

Владеть:

ПК-3-ММК-23-1 принципами расчета запаса на коррозию строительных конструкций; особенностями разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технической оснастки для осуществления противокоррозионной защиты строительных конструкций

ПК-4-ММК-23-1 основными принципами проектирования системы защиты от коррозии

строительных конструкций; техническими и технологическими расчетами в рамках проектирования систем защиты от коррозии, обоснованием технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта по защите от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях

Краткая характеристика дисциплины

Коррозия строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях; Механизмы разрушения материалов строительных конструкций; Методы защиты строительных конструкций;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

4 з.е. (144 час)

Вид промежуточной аттестации

зачет;

Разработчик(и):

_____ преподаватель Д.Р. Латыпова

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой МЗК _____ О.Р. Латыпов