

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

(24949)Коррозионная стойкость неметаллических материалов

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):

_____ доцент, к.т.н. Ямщикова С.А.

Рецензент

_____ профессор, д.т.н. Латыпов О.Р.

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): Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): 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	
3	4	144	48	96	экзамен;
ИТОГО:	4	144	48	96	

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-23-2
2	Способен проводить экспертизу систем защиты от коррозии	ПК-4-ММК-23-2

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 и контроль за работами на всех	З(ПК-3-ММК-23)	Знать: Правила оформления

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	этапах производства в системах электрохимической защиты ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при эксплуатации оборудования для проведения коррозионных и электрохимических исследований		научно-технической документации, основы статистической обработки результатов научно технического эксперимента, современные системы автоматизированного проектирования при проведении коррозионных и электрохимических исследований.
		У(ПК-3-ММК-23)	Уметь: Вести патентный поиск, обобщать полученную информацию и выявлять недостатки, организовывать научно-техническую работу ,выбирать наиболее оптимальные способы обработки материалов
		В(ПК-3-ММК-23)	Владеть: Научно-технической информацией по прогрессивным процессам обработки материалов при изготовлении, ремонте изделий и их составных частей, организовывать выпуск технологической документации на перспективные материалы
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: Требования, предъявляемые нормативными документами к защитным покрытиям строительных конструкций, технологического оборудования и трубопроводов.
		У(ПК-4-ММК-23)	Уметь: Назначать химически стойкие неметаллические покрытия для защиты оборудования и

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			конструкций от коррозии
		В(ПК-4-ММК-23)	Владеть: Научно-технической информацией о материалах, влияния химического состава на их структуру и механические свойства. методами прогнозирования защитных свойств неметаллических покрытий при их назначении и эксплуатации

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:	48			48									
лекции (всего)	12			12									
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	14			14									
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	16			16									
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6			6									
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	96			96									
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка	0												

к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п													
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	37			37									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	36			36									
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23			23									
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	Коррозионная стойкость конструкционных материалов неорганического происхождения	3	6	7	8	49	70	З(ПК-4-ММК-23) У(ПК-4-ММК-23) В(ПК-4-ММК-23)
2	Коррозионная стойкость конструкционных материалов органического происхождения	3	6	7	8	47	68	З(ПК-3-ММК-23) У(ПК-3-ММК-23) В(ПК-3-ММК-23)

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
	ИТОГО:		12	14	16	96	138	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Коррозионная стойкость конструк- ционных материалов неорганического происхождения	Коррозионная стойкость мате- риалов Коррозионная стойкость кера- мик, стекла и си- таллов. Корро- зионная стой- кость бетонов. Виды бетонов. Химическая стойкость бето- нов в зависимо- сти от соотноше- ния компонен- тов.	2		
2	1-Коррозионная стойкость конструк- ционных материалов неорганического происхождения	Классификация материалов неорганическо- го происхожде- ния. Особенности строения и свойств. Влияние состава и струк- туры материалов неорганического происхождения на коррозионную стойкость. Кор- розионная стой- кость материалов на основе горных пород. Диабаз, андезит, базальт, гранит. Области применения из- делий из камен- ного литья.	4		
3	2-Коррозионная стойкость конструк- ционных материалов органического происхождения	Классификация материалов ор- ганического происхождения Содержание раз- дела и его значе- ние в формирова- нии специалиста.	4		

		Классификация материалов органического происхождения. Особенности строения и свойств. Влияние состава и структуры материалов органического происхождения на химическую стойкость. Химическая стойкость материалов на основе органических полимеров. Сорбционно-диффузионные свойства полимеров. Набухание пластмасс. Влияние температуры и механических нагрузок на долговечность полимерных материалов. Старение полимерных изделий. Области применения изделий из полимерных материалов.			
4	2-Коррозионная стойкость конструкционных материалов органического происхождения	Особенности строения и свойств высокополимеров Коррозионная стойкость материалов на основе древесины. Применение материалов на основе каучуков в антикоррозионной технике. Коррозионная стойкость материалов на основе битумов. Оценка долговечности битумов в условиях термоокислительного старения.	2		
	-	ИТОГО:	12		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Коррозионная стойкость конструкционных материалов неорганического происхождения	1	НАБУХАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЖИДКИХ СРЕДАХ Для исследования набухания полимерных материалов используют образцы размером 50?50? (1,5...3) мм и после подготовки поверхности (удаление загрязнений с поверхности, притупление кромок) взвешивают на аналитических весах с точностью 0,1 мг и осторожно, чтобы избежать деформирования образцов, измеряют размеры штангенциркулем. По окончании экспозиции образцов их извлекают из растворов, протирают фильтровальной бумагой, взвешивают на аналитических весах и производят измерение геометрических размеров. Степень набухания Δm и ΔV определяют для каждого полимера и каждого растворителя.	4		

1-Коррозионная стойкость конструкционных материалов неорганического происхождения	2	ДИФфуЗИЯ В ПОЛИМЕРАХ Для расчета коэффициентов диффузии и сорбции пользуются данными, полученными в лабораторной работе «Набухание полимерных материалов в жидких средах». Время t, за которое произошло увеличение массы образца до величины $m/2$, определяют по графику кинетики набухания полимеров, построенному по результатам лабораторной работы «Набухание полимерных материалов в жидких средах». Сделать заключение о диффузионной и сорбционной способности исследованных материалов в конкретном растворителе.	4		
2-Коррозионная стойкость конструкционных материалов органического происхождения	3	КОРРОЗИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ Для создания напряженно-деформированного состояния используют приспособление (эллипс), с помощью которого достигаются переменные по длине образца нормальные напряжения и отно-	8		

		сительные деформации. Приспособление изготавливают из стали 12Х18Н10Т или другого материала, стойкого к воздействию химического реагента. Для испытания применяют образцы в форме полосок толщиной 1...2 мм и шириной 20 мм, изготовленные прессованием, литьем под давлением или механической обработкой из листового или слоистого материала. Замеряют толщину образцов не менее чем в пяти различных точках с точностью до 0,01 мм. Образцы закрепляют на приспособлении и погружают в сосуд с химическим реагентом. После испытания в течение времени, установленного преподавателем, приспособление помещают под микроскоп и определяют на образце (рисунок 18) длину участка растрескивания z в сантиметрах. За результат испытания принимают среднеарифметическое трех определений, численное с точностью до			
--	--	--	--	--	--

		0,1 %. Расчитывают деформацию растрескивания ?. По результатам исследований делаются выводы.			
-		ИТОГО:	16		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Коррозионная стойкость конструкционных материалов неорганического происхождения	1	Диффузия и проницаемость в полимерах По результатам обработки экспериментальных данных испытаний 5 образцов из пентапласта в гексахлорбутадиене получены средние значения изменения массы и объема образцов. Образцы представляли собой диски диаметром 50 мм и толщиной 3 мм. Плотность пентапласта 1,4 г/см ³ . Рассчитать коэффициенты диффузии, сорбции и проницаемости.	2		
1-Коррозионная стойкость конструкционных материалов неорганического происхождения	2	Оценка и прогнозирование герметичности изделий Задача 1 Рассчитать условное время непроницаемо-	2		

		сти прокладки толщиной 5 мм, наружные диаметром 130 мм и внутренний- 100 мм. Прокладка выполнена из политетрафторэтилена и установлена между двумя плоскими фланцами трубопровода для перекачки концентрированной азотной кислоты с температурой 50 °С. Степень сжатия прокладки ? = -33. Коэффициент $K_1 = 6,022$ определен экспериментально. Коэффициент диффузии определен при температуре 50 °С и степени сжатия ? = - 0,3 и составил $D = 8 \cdot 10^{-12}$ м²/с. Задача 2 Определить количество гептана, проникшее через разделительную мембрану из политетрафторэтилена с площадью поверхности 25 см и толщиной 0,05 мм за 24 ч при 20°С, если коэффициент проницаемости политетрафторэтилена для гептана равен $5,2 \cdot 10^{-14}$ кг/м²•с и условное время не проницаемости равно 1,5 ч.			
1-Коррозионная стойкость конструкционных материалов неорганического происхождения	3	Старение полимеров, пластмасс и резин на их	3		

		основе Задача 1 Экспериментально установлено, что при экспозиции пластмассовых образцов в коррозионной среде происходит монотонное снижение прочности по экспоненциальной зависимости. Прочность образцов после 48-часовой экспозиции при температуре 45 °С составила 38 МПа против исходной прочности 42 МПа при этой же температуре после 200 часов - 33,5 МПа. Через какой промежуток времени (считая о начала испытания) прочность снизится на половину по сравнению по сравнению с исходной ($t = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$)? Задача 2 Через 40 суток испытаний образцов из полиэтилена в мукохлорной кислоте при температуре 40 °С прочность образцов на разрыв снизилась до 28 МПа против исходной 36 МПа (при 40 °С), а через 140 суток - до 20 МПа. Другая серия таких же образцов через 30 часов испытаний при температуре 2°С снизила прочность до 33 МПа, а через			
--	--	--	--	--	--

		100 часов до 31,5 МПа против исходной 33 МПа (при 5 °С) Рассчитать значения энергии активации процесса старения и коэффициентов расчётных уравнений..			
2-Коррозионная стойкость конструкционных материалов органического происхождения	4	Влияние механических напряжений и деформаций Задача 1 На экспериментальной установке (рисунок 8.5) время до разрушения образцов из полиэтилена ($p = 24$ Па) после экспозиции в 5 % HCl составило: при $p_1 = 5$ МПа, $t_1 = 20$ °С 70 ч при $p_2 = 3$ МПа, $t_2 = 20$ °С 580 ч при $p_3 = 2$ МПа, $t_3 = 20$ °С 115 ч Рассчитать долговечность полиэтиленовых труб с внутренним диаметром 60 мм, толщиной 4 мм, работающих под давлением 5 атм., температурой, транспортируемой 5 % HCl, равной 30 °С. Задача 2 При проведении лабораторных исследований старения образцов полиэтилена низкой плотности при температуре 63 °С для принятой критической поврежда-	4		

		емости (функции оплошности) $\gamma_{кр} = 0,9$ получены значения долговечности $\gamma_{0кр} = 1,22$ года и энергия активации $E_0 = 8,7 \cdot 10^4$ Дж/моль. Рассчитать долговечность образцов такого же качества при температуре 48 °С для ранее принятого $\gamma_{кр} = 0,9$.			
2-Коррозионная стойкость конструкционных материалов органического происхождения	5	Влияние различных факторов на проницаемость полимеров Задача Экспериментально определены коэффициенты проницаемости метана в полиэтилене низкой плотности в не напряжённом состоянии при температурах 20 и 65 °С, которые равны, соответственно $1,55 \cdot 10^{-17}$ и $7,2 \cdot 10^{-17}$ м ² /с. Рассчитать коэффициент проницаемости при температуре 45 °С и прочих равных условиях.	3		
-		ИТОГО:	14		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Коррозионная стойкость конструкционных материалов неорганического происхождения	подготовка к сдаче зачета, экзамене	12		

	на			
1-Коррозионная стойкость конструкционных материалов неорганического происхождения	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	18		
1-Коррозионная стойкость конструкционных материалов неорганического происхождения	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	19		
2-Коррозионная стойкость конструкционных материалов органического происхождения	подготовка к сдаче зачета, экзамена	11		
2-Коррозионная стойкость конструкционных материалов органического происхождения	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	18		
2-Коррозионная стойкость конструкционных материалов органического происхождения	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	18		
-	ИТОГО:	96		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Коррозионная стойкость конструкционных материалов неорганического происхождения

Особенности строения и свойств высокополимеров.

Раздел 2. Коррозионная стойкость конструкционных материалов органического происхождения

Применение материалов на основе древесины в строительных и промышленных конструкциях.

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,	Ссылки на официальные сайты
--	-----------------------------

рекомендуемых для освоения дисциплины	
Госты по коррозии металлов в открытой базе ГОСТов	https://standartgost.ru/0/1179-korroziya-metallov
Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	https://gisee.ru/
Интернет-портал об оборудовании и технологиях металловедения и термической обработки металлов	https://heattreatment.ru
Механический факультет УГНТУ	https://www.youtube.com/c/мф_угнту
Открытая база ГОСТов	https://standartgost.ru

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	1-103	Стойка для измерительных головок С-ИИМ(2); Учебный стенд "Макет роторной машины"(1); Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
2	1-137	Монитор Acer V 193(1); Проектор Epson EB-970(1); Системный блок CRONA:i7 11700/DDR4 2*16GB/SSD 250Gb Samsung/HDD 1Tb/600W(20); Экран с электроприводом(1); Учебно-наглядные пособия по дисциплине, набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
3	1-243	Лаборатория комплексная(1); Проектор мультимедийный BenQProjector MP626(1); Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	1-244	Муфельная печь МИМП-ЗУЭ(2); Печь лаборатор. муфельная универсальная МИМП-6УЭ(1); Прибор для измер. тверд. К-506(1); Стационарный твердомер по Роквеллу TP-150П(1); Телевизор LED 58" (147 см) Erisson 58LES76T2(1); Электропечь(2); Электропечь ЧОЛ-1.6(1); Электропечь ЧОЛ(1); Электропечь ЧОЛ-1.6(2); Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
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 AM-2 Athlon(1); Системный блок ПК тип4 ПЭВМ Кламас i3-9100(1); блок системный P-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	1-249	Компьютер i3-4130 INWIN\23.6"Philips(1); Микроскоп Метам РВ-22(1); Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100*50 А(1); Микротвердомер ПМТ-3М с ФОМ-2-16(1); Монитор 19" Samsung(1); Телевизор LED 65"(165 см)DEXP U65D9000K(1); Феррестор TP9801-A(1); Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
7	1-420в	Компьютер Intel Core 2 Duo 19	Помещения для хранения и

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	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"
2	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: (24949)(24949)Коррозионная стойкость неметаллических материаловНаправление 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	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	3			Худяков, М. А. Материаловедение в нефтегазовой отрасли : учебное пособие / М. А. Худяков ; УГНТУ. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2013. - 237 с. - Текст : непосредственный.	317	-	0.50
Основная литература	Для изучения теории;	3			Жук, Н. П. Курс теории коррозии и защиты металлов : учеб. пособие для вузов / Н. П. Жук. - 2-е изд. стер., перепеч. с изд. 1976 г. - М. : Альянс, 2006. - 472 с. - Текст : непосредственный.	125	-	0.50

Дополнительная литература	Для изучения теории;	3			Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология материалов: Учебник / Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 397 с: - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1014068 (дата обращения: 08.09.2023). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	3			Кравцов, В. В. Материаловедение и противокоррозионные свойства неметаллических материалов : учебное пособие / В. В. Кравцов, И. Г. Абдуллин ; УНИ. - Уфа : Изд-во УНИ, 1985. - 85 с. - Текст : непосредственный.	187	-	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	3			Защита нефтегазопроводов от коррозии. Защитные покрытия : учебник / Р. В. Агинея, С. А. Никулин, Ю. В. Александров [и др.] ; под ред. Р. В. Агинея. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 472 с. - ISBN 978-5-9729-0316-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1836006 (дата обращения: 08.09.2023). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ доцент, к.т.н. Ямщикова С.А.

Год приема 2023 г.

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

Наименование дисциплины: (24949)(24949)Коррозионная стойкость неметаллических материалов

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 практических занятий;	3			Защита материалов нефтегазового оборудования от коррозии : практикум / УГНТУ, каф. ТНА ; сост.: С. Е. Черепашкин [и др.]. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2019. - 52 с. - Текст : непосредственный.	300	299	-	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	3			Новые конструкционные материалы : лаб. практикум / УГНТУ, каф. ТНА ; сост. А. С. Тюсенков [и др.]. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2017. - 45 с. - Текст : непосредственный.	140	139	-	1.00

Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой

Составил:

_____ доцент, к.т.н. Ямщикова С.А.

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
(24949) Коррозионная стойкость неметаллических материалов**

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):

_____ доцент, к.т.н. Ямщикова С.А.

—
Рецензент

_____ профессор, д.т.н. Латыпов О.Р.

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	Коррозионная стойкость конструкционных материалов неорганического происхождения	В(ПК-4-ММК-23)	Требования, предъявляемые нормативными документами к защитным покрытиям строительных конструкций, технологического оборудования и трубопроводов.	ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации	Выполняет задания по методам оценки коррозионной стойкости неметаллических материалов; методологией выбора оборудования, материала для его изготовления, а также способа защиты оборудования от коррозии.	Письменный и устный опрос
				ПК-4.2 Применяет нормативно-технические документы в области защиты от коррозии	Демонстрирует способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой.	Письменный и устный опрос
		З(ПК-4-ММК-23)		ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации	Обосновывает выбор конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве. Анализирует методы измерения параметров и определения свойств материалов.	Лабораторная работа Тестирование
				ПК-4.2 Применяет нор-	Называет цель и задачи	Письмен-

				мативно-технические документы в области защиты от коррозии	курса. Дает определения неметаллическим конструкционным материалам.	ный и устный опрос
		У(ПК-4-ММК-23)		ПК-4.1 Проводит оценку состояния систем защитных покрытий в течение срока их эксплуатации	Анализирует и классифицирует выбранные конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации.	Письменный и устный опрос
				ПК-4.2 Применяет нормативно-технические документы в области защиты от коррозии	Показывает закономерности выбора конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве.	Лабораторная работа Тестирование
7	Коррозионная стойкость конструкционных материалов органического происхождения	В(ПК-3-ММК-23)	Правила оформления научно-технической документации, основы статистической обработки результатов научно технического эксперимента, современные системы автоматизированного проектирования при проведении коррозионных и электрохимических исследований.	ПК-3.1. Производит руководство и контроль за работами на всех этапах производства в системах электрохимической защиты	Владеет навыками организации научно-экспериментальной работы и обработки экспериментальных данных	Лабораторная работа Тестирование
				ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при эксплуатации оборудования для проведения коррозионных и электрохимических исследований	Разрабатывает методы и средствами оценки характера влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов.	Письменный и устный опрос
		З(ПК-3-ММК-23)		ПК-3.1. Производит руководство и контроль за работами на всех этапах производства в системах электрохимической за-	Называет требования к комплектности технологической документации при изготовлении, ремонте изделий и их	Письменный и устный опрос

				щиты	составных частей	
				ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при эксплуатации оборудования для проведения коррозионных и электрохимических исследований	Рассказывает об основных источниках коррозионного воздействия на конструкционные материалы в производственной деятельности, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия.	Письменный и устный опрос
		У(ПК-3-ММК-23)		ПК-3.1. Производит руководство и контроль за работами на всех этапах производства в системах электрохимической защиты	Умеет использовать современные измерительные и контролирующие приборы и установки.	Лабораторная работа Тестирование
				ПК-3.2 Разрабатывает правила и техническую документацию при эксплуатации оборудования для проведения коррозионных и электрохимических исследований	Обосновывает выбор конструкционного материала и комплекс мероприятий по защите оборудования от коррозионного воздействия окружающей среды	Письменный и устный опрос

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

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5

1	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	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент полностью и подробно отвечает на вопросы по работе. Легко ориентируется в работе и знает все определения. Умеет анализировать и делать выводы. Отвечает на все дополнительные вопросы. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент не полностью и подробно отвечает на вопросы по работе. С трудом ориентируется в работе и знает не все определения. Умеет анализировать и делать выводы. Отвечает не на все дополнительные вопросы. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не полностью и не подробно отвечает на вопросы по работе. С трудом ориентируется в работе и не знает все определения. Умеет анализировать и делать выводы. Отвечает не на все дополнительные вопросы. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не отвечает на вопросы по работе. Не ориентируется в работе и не знает все определения. Не умеет анализировать и не делает выводы. Не отвечает на все дополнительные вопросы. «зачтено» выставляется обучающемуся, если студент полностью отвечает на поставленные вопросы после работы. Легко ориентируется в определениях. Знает работу и проводит её, анализирует и делает правильные выводы. Может ответить на дополнительные вопросы «незачтено» выставляется обучающемуся, если студент не отвечает на поставленные вопросы после работы. Не знает работу, Не может анализировать и делать правильные выводы. Не может ответить на дополнительные вопросы в конце методички.
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако пока-

				зывает некоторую непоследовательность анализа. оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют. оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны. <i>«зачтено»</i> выставляется обучающемуся, если он освоил программный материал всех разделов, последователен в изложении программного материала, достаточно последовательно и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, успешно прошел текущий контроль успеваемости по дисциплине, продемонстрировал индивидуальные знания, умениями и навыки практической работы. <i>«незачтено»</i> выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, непоследователен в его изложении, не прошел текущий контроль успеваемости, не в полной мере владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками при выполнении практических заданий, то есть студент не может продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине.
3	Тестирование	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если выполнено правильно 90-100 % тестовых заданий оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если выполнено правильно 75-89 % тестовых заданий оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если выполнено правильно 60-74 % тестовых заданий оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если выполнено правильно менее чем 60 % тестовых заданий <i>«зачтено»</i> выставляется обучающемуся, если выполнено правильно от 60 до 100 % тестовых заданий <i>«незачтено»</i> выставляется обучающемуся, если выполнено правильно менее чем на 60 % тестовых заданий

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):

1. Проблемы разрушения металлов и неметаллических материалов.

Ответ:

По мере ужесточения условий эксплуатации (повышение температуры, механических напряжений, агрессивности среды и др.) и неметаллические материалы подвержены действию среды. В связи с чем термин «коррозия» стал применяться и по отношению к этим материалам, например «коррозия бетонов и железобетонов», «коррозия пластмасс и резин». При этом имеется в виду их разрушение и потеря эксплуатационных свойств в результате химического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. Но следует учитывать, что механизмы и кинетика процессов для неметаллов и металлов будут разными.

Коррозия металлов

Образование гальванических пар с пользой применяют для создания батарей и аккумуляторов. С другой стороны, образование такой пары приводит к неблагоприятному процессу, жертвой которого становится целый ряд металлов, -- коррозии. Под коррозией понимают происходящее на поверхности электрохимическое или химическое разрушение металлического материала. Наиболее часто при коррозии металл окисляется с образованием ионов металла, которые при дальнейших превращениях дают различные продукты коррозии. Коррозия может быть вызвана как химическим, так и электрохимическим процессом. Соответственно, различают химическую и электрохимическую коррозию металлов.

2. Защита от коррозии, и ее значение в технике и технологии.

Ответ:

Коррозией называется естественный химический процесс, вызывающий самопроизвольное разрушение металла. Наличие нескольких разных по своим причинам видов коррозии не позволяет разработать единую технологию защиты металлоизделий. Существует нескольких основных способов борьбы с коррозионными процессами.

1. Изоляция металлической поверхности от агрессивной среды. Наиболее распространенной здесь является технология нанесения на изделие химически инертного вещества, которое не вступает во взаимодействие ни с основным материалом изделия, ни с окружающим пространством. В данном случае могут использоваться различные лаки, краски, мастики и прочие материалы.

Металлическая поверхность для предотвращения коррозии также может обрабатываться другими металлами, обладающими более высокой стойкостью в конкретных условиях. Сюда относятся, к примеру, различные виды оцинковки и никелирования.

Изделия могут обрабатываться растворами окислителей (так называемых пассиваторов) для того, чтобы поверхностный слой металла перешел из активного состояния в пассивное (менее склонное к коррозии).

2. Повышение химической сопротивляемости конструкционных материалов. Данный способ подразумевает удаления из металла компонентов, ускоряющих коррозионные процессы, или наоборот, введение примесей, замедляющих их. В металлообработке процедура внедрения новых элементов называется легированием. Проводится она на этапе производства металла, а также при механической или термической обработке деталей. Наиболее известным легированным сплавом является нержавеющая сталь, получаемая путем внедрения в исходный материал хрома и никеля.

3. Дезактивация агрессивной среды. Обычно она выполняется посредством введения в пространство, окружающее защищаемые металлоизделия, ингибиторов, то есть специальных веществ, замедляющих коррозионные процессы. Данные вещества адсорбируются на поверхности металла, за счет чего приостанавливается или замедляется процесс его коррозии. Кроме этого, к данному

способу относится удаление из среды агрессивных компонентов. Для этого может проводиться, к примеру, осушение воздуха и очистка его от примесей.

4. Активная (электрохимическая) защита путем наложения внешнего тока. Осуществляется она может несколькими способами. Так, катодная поляризация подразумевает контакт изделия с металлом, имеющим более высокий отрицательный электродный потенциал (например, стальная деталь и магниевая отливка). В данном случае окислению подвергается именно магний, называемый протектором. По мере разрушения отливку заменяют новой. Анодная поляризация в отдельных случаях позволяет искусственно поддерживать металл в пассивном состоянии. Этот метод наиболее востребован в тех ситуациях, когда изделию необходимо работать в агрессивной среде, не позволяющей выполнить пассивацию иным способом.

3. Виды взаимодействия и оценка стойкости неметаллических материалов при контакте с жидкостями и газами.

Термин «коррозия» по отношению к неметаллическим материалам стал применяться сравнительно недавно; сомнение в правомерности такой терминологии было вызвано тем обстоятельством, что смысл этого слова (*corrosio* - разъедание, лат.) во многих случаях не соответствует внешним признакам разрушения этих материалов.

Основными процессами, протекающими при контакте неметаллических твердых тел с жидкими или газообразными средами, являются сорбция, диффузия, растворение, химическое взаимодействие.

4. Химическая и электрохимическая коррозия

5. Методы исследования и оценки химической стойкости неметаллических материалов.

6. Влияние внешних факторов и конструктивных особенностей элементов машин, аппаратов на коррозионный процесс.

7. Специфические виды коррозии

8. Коррозия черных и цветных металлов

9. Неорганические материалы.

10. Классификация неметаллических материалов.

11. Материалы природного происхождения.

12. Полимерные материалы. Термопласты и реактопласты: поливинилхлорид, полиэтилен, полипропилен, фторопласты, эпоксидные.

13. Каучуки, резины и эбониты. Стекло и углепластики. Композиционные материалы.

14. Способы защиты от коррозии.

15. Классификация методов защиты от коррозии.

16. Химическое сопротивление полимерных материалов.

17. Способы повышения химической стойкости полимерных материалов.

18. Влияние различных факторов на химическую стойкость и долговечность полимерных материалов.

19. Коррозия битумных материалов.

20. Коррозия древесины.

21. Особенности разрушения неметаллических материалов неорганического происхождения.

22. Коррозия природных и искусственных неорганических материалов.

23. Электрическая модель полимерного покрытия.

24. Современные представления о защитных свойствах неметаллических покрытий.

25. Защитные свойства полимерных пленок в электролитах.

26. Биокоррозия неметаллических материалов.

27. Биокоррозия пластмасс и резин.

28. Биокоррозия древесины.

29. Биокоррозия неорганических материалов.

30. Способы защиты от биокоррозии.

Полный пакет учебно-методического пособия указан во вкладке файлы.

Для подготовки использовать материал в учебном пособии: Защита материалов нефтегазового оборудования от коррозии : практикум / УГНТУ, каф. ТНА ; сост.: С. Е. Черепашкин [и др.]. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2019. - 52 с. - Текст : непосредственный.

Примеры экзаменационных билетов

Уфимский государственный нефтяной технический университет
Кафедра «Материаловедение и защита от коррозии»

Экзаменационный билет №1

по дисциплине «Коррозионная стойкость неметаллических материалов»

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

Магистерская программа: Проектирование систем защиты нефтегазовых объектов от коррозии (ММК)

1. Виды взаимодействия и оценка стойкости неметаллических материалов
2. Адгезия полимерных покрытий
3. Исследования процессов диффузии, сорбции и проницаемости

Доцент кафедры МЗК
Зав. кафедрой МЗК

С.А.Ямщикова
О.Р. Латыпов

Уфимский государственный нефтяной технический университет
Кафедра «Материаловедение и защита от коррозии»

Экзаменационный билет №2

по дисциплине «Коррозионная стойкость неметаллических материалов»

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

Магистерская программа: Проектирование систем защиты нефтегазовых объектов от коррозии (ММК)

1. Особенности разрушения неметаллических материалов неорганического происхождения
2. Старение полимеров, пластмасс и резин
3. Способы повышения химической стойкости полимерных материалов

Доцент кафедры МЗК
Зав. кафедрой МЗК

С.А.Ямщикова
О.Р. Латыпов

Лабораторная работа.

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

Студенты выполняют лабораторные работы по темам:

1. Набухание полимерных материалов в жидких средах

Цель работы

Ознакомление с процессами сорбции и набухания полимерных материалов в жидких средах.

2. Диффузия в полимерах

Цель работы

Ознакомление с процессами диффузии в полимерных материалах и расчет коэффициентов диффузии.

3. Коррозия полимерных материалов под напряжением

Цель работы

Ознакомление с методикой оценки стойкости полимерных материалов к коррозии под напряжением.

Задание для выполнения лабораторных работ и контрольные вопросы представлены в учебном пособии Новые конструкционные материалы : лаб. практикум / УГНТУ, каф. ТНА ; сост. А. С. Тюсенков [и др.]. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2017. - 45 с. - Текст : непосредственный.

Полный пакет учебно-методических пособий указан во вкладке файлы.

Тестирование.

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

База тестовых заданий загружена в систему тестирования УГНТУ <https://testirov.rusoil.net/>

Примеры тестовых заданий:

1. Наибольшую теплостойкость имеют пластмассы на основе...
 1. кремнийорганических полимеров
 2. полистирола.
 3. полиамидов.
 4. полиэтилена.
2. Термопластичные полимеры имеют структуру...
 1. линейную.
 2. сферолитную.
 3. сетчатую.
 4. фибриллярную.
3. Термопластичными называют полимеры...
 1. обратимо затвердевающие в результате охлаждения, без участия химических реакций.
 2. имеющие пространственную («сшитую») структуру.
 3. необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакций.
 4. имеющие редкосетчатую структуру.
4. Для резины характерны...
 1. высокая эластичность, низкая электропроводность.
 2. высокая теплопроводность, высокая плотность.
 3. высокая пластичность, низкая коррозионная стойкость.
 4. высокая прочность, высокая теплостойкость.
5. Термореактивные полимеры имеют структуру...
 1. пространственную («сшитую»).
 2. разветвленную.
 3. линейную.
 4. сферолитную.
6. Что называется матрицей?
 1. связующий непрерывный компонент во всем объеме материала
 2. армирующий элемент, равномерно распределенный в объеме материала
 - 3 форма, штамп с углублениями для отливки и штамповки.
 - 4 таблица элементов
- 7 Полимеры, входящие в состав резин, при температурах эксплуатации находятся в состоянии
 1. высокоэластичном
 2. аморфном
 3. стеклообразном
 4. вязкотекучем
- 8 Вулканизаторы вводят в состав резин для ...

1. формирования сетчатой структуры
2. облегчения процесса переработки резиновой смеси
3. замедления процесса старения
4. повышения эластичности и морозостойкости

9 Для резин характерны ...

1. высокая эластичность, низкая электропроводность
2. высокая прочность, высокая теплостойкость
3. высокая теплопроводность, высокая плотность
4. высокая пластичность, низкая коррозионная стойкость

10 Резины подразделяют на стойкие, умеренно-стойкие и нестойкие в зависимости от

1. сопротивления старению
2. теплостойкости
3. сопротивления коррозии
4. предела прочности на растяжение

Аннотация к рабочей программе дисциплины (24949)Коррозионная стойкость неметаллических материалов

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-исследовательскими, 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-23-2 Правила оформления научно-технической документации, основы статистической обработки результатов научно технического эксперимента, современные системы автоматизированного проектирования при проведении коррозионных и электрохимических исследований.

ПК-4-ММК-23-2 Требования, предъявляемые нормативными документами к защитным покрытиям строительных конструкций, технологического оборудования и трубопроводов.

Уметь:

ПК-3-ММК-23-2 Вести патентный поиск, обобщать полученную информацию и выявлять недостатки, организовывать научно-техническую работу, выбирать наиболее оптимальные способы обработки материалов

ПК-4-ММК-23-2 Назначать химически стойкие неметаллические покрытия для защиты оборудования и конструкций от коррозии

Владеть:

ПК-3-ММК-23-2 Научно-технической информацией по прогрессивным процессам обработки материалов при изготовлении, ремонте изделий и их составных частей, организовывать выпуск технологической документации на перспективные материалы

ПК-4-ММК-23-2 Научно-технической информацией о материалах, влияния химического состава на их структуру и механические свойства. методами прогнозирования защитных свойств неметаллических покрытий при их назначении и эксплуатации

Краткая характеристика дисциплины

Коррозионная стойкость конструкционных материалов неорганического происхождения; Коррозионная стойкость конструкционных материалов органического происхождения;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

4 з.е. (144час)

Вид промежуточной аттестации

экзамен;

Разработчик(и):

_____ доцент, к.т.н. Ямщикова С.А.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой МЗК _____ О.Р. Латыпов