

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(604) Современные проблемы защиты от коррозии нефтегазовых объектов

Направление подготовки (специальность): **21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии**

Направленность: **специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);**

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

Октябрьский 2024

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): Капитальный и текущий ремонт скважин; Контроль технического состояния скважин при капитальном ремонте; Обеспечение надежности нефтегазопромыслового оборудования; Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика

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 промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
5	3	108	32	76	зачет;
ИТОГО:	3	108	32	76	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
5	3	108	8	100	зачет;
ИТОГО:	3	108	8	100	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен применять знания в области причин образований осложнений и аварий при эксплуатации добывающих и нагнетательных скважин для обеспечения оптимальных условий эксплуатации скважин и разработки объектов	ПК-5-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-5	ПК-5.1 Владеет информацией о технологиях капитального ремонта нефтяных и газовых скважин	3(ПК-5)	Знать: приоритетные направления развития совре-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	ПК-5.2 Способен разрабатывать и выдавать производственные задания на проведение капитального ремонта скважин ПК-5.3 Способен выявлять и оценивать производственные риски в различных обстоятельствах		менных методов защиты от коррозии; основные закономерности протекания процесса коррозии и механизма реакций; требования к методам защиты от коррозии
		У(ПК-5)	Уметь: производить выбор конструкционных материалов оборудования с учетом их коррозионной стойкости в конкретных условиях; оценивать коррозионные свойства и номенклатуру материалов; оценивать эффективность применения того или иного метода защиты от коррозии
		В(ПК-5)	Владеть: методами защиты от коррозии технологического оборудования; рациональным выбором методов защиты технологического оборудования от коррозии; основными приемами организации коррозионного мониторинга на объектах нефтегазовой отрасли

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:	32					32							
лекции (всего)	16					16							
-в т.ч. лекции on-line курс	4					4							
практические занятия (ПЗ)	0												
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												

лабораторные работы (ЛР)	14					14							
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	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)	76					76							
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	37					37							
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	18					18							
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	8					8							
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7					7							
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	6					6							
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108					108							

Форма обучения: заочная

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:	8					8							
лекции (всего)	4					4							
-в т.ч. лекции on-line курс	2					2							
практические занятия (ПЗ)	0												
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	2					2							
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	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)	100					100							
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	36					36							
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	51					51							
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	2					2							
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7					7							
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	4					4							
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												

ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108					108							
---------------------	-----	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--

4. Содержание дисциплины

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

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Введение. Терминология и физико-химические аспекты коррозионных разрушений металла	5	4			20	24	З(ПК-5)
2	Подземная коррозия металла	5	6		7	27	40	З(ПК-5) У(ПК-5)
3	Методы защиты от коррозии	5	6		7	29	42	З(ПК-5) У(ПК-5) В(ПК-5)
	ИТОГО:		16		14	76	106	

Форма обучения: заочная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Введение. Терминология и физико-химические аспекты коррозионных разрушений металла	5	1			31	32	З(ПК-5)
2	Подземная коррозия металла	5	2		2	35	39	З(ПК-5) У(ПК-5)
3	Методы защиты от коррозии	5	1			34	35	З(ПК-5) У(ПК-5) В(ПК-5)
	ИТОГО:		4		2	100	106	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Введение. Терминология и физико-химические аспекты коррозионных разрушений металла	Введение. Терминология и физико-химические аспекты коррозионных разрушений металла Введение. Терминология и физико-химические аспекты коррозионных разрушений металла	4		1
2	2-Подземная коррозия металла	Подземная коррозия металла Подземная коррозия металла	6		2
3	3-Методы защиты от коррозии	Методы защиты от коррозии Методы защиты от коррозии	6		1
-		ИТОГО:	16		4

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
2-Подземная коррозия металла	1	Защита металла от коррозии Защита металла от коррозии	7		2
3-Методы защиты от коррозии	2	Электрохимическая (катодная) защита нефтепромышленного оборудования Электрохимическая (катодная) защита нефтепромышленного оборудования	7		
-		ИТОГО:	14		2

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Введение. Терминология и физико-химические аспекты коррозионных разрушений металла	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		2
1-Введение. Терминология и физико-химические аспекты коррозионных разрушений металла	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	6		17
1-Введение. Терминология и физико-химические аспекты коррозионных разрушений металла	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	12		12
2-Подземная коррозия металла	освоение on-line курса	3		2
2-Подземная коррозия металла	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		2
2-Подземная коррозия металла	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	4		2
2-Подземная коррозия металла	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	6		17
2-Подземная коррозия металла	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	12		12
3-Методы защиты от коррозии	освоение on-line курса	3		2
3-Методы защиты от коррозии	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		3
3-Методы защиты от коррозии	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	4		
3-Методы защиты от коррозии	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	6		17
3-Методы защиты от коррозии	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	13		12
-	ИТОГО:	76		100

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Введение. Терминология и физико-химические аспекты коррозионных разрушений металла

1. Коррозионный процесс с водородной деполяризацией.
2. Коррозионный процесс с кислородной деполяризацией.
3. Пассивность металла.

4. Коррозионное растрескивание металлов.
5. Коррозионная усталость металлов.

Раздел 2. Подземная коррозия металла

1. Методы борьбы с подземной коррозией металлов.
2. Мастичные изоляционные материалы и покрытия.
3. Методы коррозионных исследований.

Раздел 3. Методы защиты от коррозии

1. Лакокрасочные защитные покрытия.
2. Фосфатные и оксидные защитные пленки.
3. Гальванические покрытия.
4. Жаростойкие защитные покрытия.
5. Ингибиторная защита.

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
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Англо-русский словарь технических терминов	http://www.perfekt.ru/dictionaries/tech.html
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Дистанционное обучение	http://do.rusoil.net/
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtectmagazine.com
Журнал "Бурение и нефть".	http://www.burneft.ru
Журнал "Нефтегазовое дело"	http://www.ogbus.ru
Журнал "Нефтегазовые технологии"	https://neftgaz.ru/
Интернет-олимпиады	http://olymp.i-exam.ru/
Информационный портал компании "Газпром".	http://www.gazprom.ru
Материалы для студентов по математике, механике.	http://vuz.exponenta.ru
Сайт АО "Аскон" в Интернете (компас 3D)	http://edu.ascon.ru/
Сайт Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета. Материалы по инженерной графике.	www.ng.sibstrin.ru/wolchin
Сайт Росстата	http://www.gks.ru/
Словари и энциклопедии на Академике	https://dic.academic.ru/
Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ	http://gramota.ru/slovari/
Статьи Общества инженеров-нефтяников (SPE)	http://www.spe.org
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронные словари МультиТран	https://www.multitrans.ru/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/
Электронный словарь	http://www.lingvo.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	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиша Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Вu(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиша, мышь)(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.
2	1-403	Анализатор вибрации "Vibro Vision" Standart(1); Анализатор вибрации двухканальный "Диана-2М"(1); Анализатор начального уровня "Корсар+"(1); Графопроектор(1); Демонстрационный стенд ПЦ-5(1); Комплект оборудования: устройство мх и доска аудиторная(1); Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиша Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Вu(2)); Мультимед. комплект: проектор BenQ 611 и экран на штат.(1); Прибор для измерения виброскорости "Виброметр-К1"(1); Прибор для измерения и анализа вибрации "Корсар"(1); Принтер HP LJ 1000W (Q1342A) A4 USB(1); Экран настенный рулонный 200*200см(1); Демонстрационные фильмы по вибродиагностике агрегатов; балансировка методом трех пусков; балансировка ротора на станке Шитикова; диагностика НКТ; диагностика компрессора; диагностика электромагнитных неисправностей; модельные образцы роторного оборудования (насосные агрегаты, компрессоры); приборы для проведения вибромониторинга роторного оборудования: VU-034, AU-014, "Корсар+", "Диана 2М" с вибродатчиками фирмы "Диамех", "Vicont"; стенд моделирующий колебания различных систем; стенд для центровки насосного агрегата; экран подвесной; Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
3	1-403	Анализатор вибрации "Vibro Vision" Standart(1); Анализатор вибрации двухканальный "Диана-2М"(1); Анализатор начального уровня "Корсар+"(1); Графопроектор(1); Демонстрационный стенд ПЦ-5(1); Комплект оборудования: устройство мх и доска аудиторная(1); Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиша Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Вu(2)); Мультимед. комплект: проектор BenQ 611 и экран на штат.(1); Прибор для измерения виброскорости "Виброметр-К1"(1); Прибор для измерения и анализа вибрации "Корсар"(1); Принтер HP LJ 1000W (Q1342A) A4 USB(1); Экран настенный рулонный 200*200см(1); Демонстрационные фильмы по вибродиагностике агрегатов; балансировка методом трех пусков; балансировка ротора на станке Шитикова; диагностика НКТ; диагностика компрессора; диагностика электромагнитных неисправностей; модельные образцы роторного оборудования (насосные агрегаты, компрессоры); приборы для проведения вибромониторинга роторного оборудования: VU-034, AU-014, "Корсар+", "Диана 2М" с вибродатчиками фирмы "Диамех", "Vicont"; стенд моделирующий колебания различных систем; стенд для центровки насосного агрегата; экран подвесной; Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

4	1-407	2-х полосный настенный громкоговоритель Apart Mask4T-W(4);Вокальная радиосистема с ручным передатчиком и капсюлем AKG WMS40 Mini Vocal Set(1);Коммутатор D-Link(1);Компьютер в комплекте (системный блок Crone,монитор Samsung, мышь,клавиатура Log(14);Мобильная стойка для телевизора Onkron TS2080(1);Монитор Acer V173Dbm "Black" 17"(14);Ноутбук ASUS Vivo Book S400CA-CA025(1);Системный блок Intel Core 2 Duo (+ж.д.+блок пит.+привод+клавиатура,мышь)(14);Телевизор Samsung UE85DU7100UXRU(1);Экран настенный рулонный 200*200см(1);Экран подвесной;ноутбук;проектор;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
5	1-407	2-х полосный настенный громкоговоритель Apart Mask4T-W(4);Вокальная радиосистема с ручным передатчиком и капсюлем AKG WMS40 Mini Vocal Set(1);Коммутатор D-Link(1);Компьютер в комплекте (системный блок Crone,монитор Samsung, мышь,клавиатура Log(14);Мобильная стойка для телевизора Onkron TS2080(1);Монитор Acer V173Dbm "Black" 17"(14);Ноутбук ASUS Vivo Book S400CA-CA025(1);Системный блок Intel Core 2 Duo (+ж.д.+блок пит.+привод+клавиатура,мышь)(14);Телевизор Samsung UE85DU7100UXRU(1);Экран настенный рулонный 200*200см(1);Экран подвесной;ноутбук;проектор;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).
6	1-420	Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

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	ANSYS Academic	Дата выдачи лицензии 30.12.2016
2	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
3	AVP Kaspersky Lab	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
4	Eclipse Photon	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение
5	eLIBRARY.RU	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
6	Honeywell UniSim Design R451	Дата выдачи лицензии 23.01.2016
7	IRAP RMS (ROXAR)	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
8	Java v8	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение
9	Maple 14	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд" ГК 2010 ЭА-14
10	Mathematica Standard Edition 9.0.0.0.0, RU	Дата выдачи лицензии 20.12.2012
11	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
12	Microsoft Office 2003 Suites	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
13	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007
14	Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»
15	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
16	OpenFOAM	Дата выдачи лицензии 01.01.1980, Поставщик: Свободное программное обеспечение
17	PTC Mathcad	Дата выдачи лицензии 20.11.2013
18	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.1991, Поставщик: Свободное программное обеспечение
19	Python v 3.7.1	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение
20	ROXAR	Дата выдачи лицензии 10.12.2007, Поставщик: Roxar Services AS
21	Schlumberger_petrel	Дата выдачи лицензии 01.07.2007, Поставщик: "Шлюмберже Лоджелко Инк"
22	SOLIDWORKS	Дата выдачи лицензии 12.12.2016, Поставщик: СофтЛайн трейд
23	Tempest (ROXAR)	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
24	Visio Professional 2010	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
25	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
26	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012
27	Windows XP Professional Russian	Дата выдачи лицензии 26.12.2002
28	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010
29	Виртуальные лабораторные работы по физике, химии и электротехнике	Дата выдачи лицензии 07.02.2012
30	КОМПАС 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Аскон-Уфа"
31	Компас 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Аскон-Уфа"
32	Компас 3D «Аскон»	Дата выдачи лицензии 23.10.2009
33	Свободное ПО_Студенческая академия Оракл	Дата выдачи лицензии 01.09.2020, Поставщик: "Оракл"
34	Техэксперт	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО "Информация Будущего"

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: (604) Современные проблемы защиты от коррозии нефтегазовых объектовНаправление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологииНаправленность: специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»Форма обучения: очная; заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	5		5	Семенова И. В. Коррозия и защита от коррозии: учебное пособие / И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 416 с.	1	http://www.znanium.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	5		5	Неверов А. С. Коррозия и защита материалов : учебное пособие / А. С. Неверов, Д. А. Родченко, М. И. Цырлин. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

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

Наименование дисциплины: (604) Современные проблемы защиты от коррозии нефтегазовых объектов

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Форма обучения очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения лабораторных работ;	5		5	Современные проблемы защиты от коррозии нефтегазовых объектов : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / сост. О. В. Давыдова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,29 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;	5		5	Современные проблемы защиты от коррозии нефтегазовых объектов : учебно-методическое пособие к выполнению самостоятельной работы / сост. О. В. Давыдова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 370 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

(604) Современные проблемы защиты от коррозии нефтегазовых объектов

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Направленность: специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Уровень высшего образования: специалитет

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108час)

Октябрьский 2024

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	Введение. Терминология и физико-химические аспекты коррозионных разрушений металла	З(ПК-5)	приоритетные направления развития современных методов защиты от коррозии; основные закономерности протекания процесса коррозии и механизма реакций; требования к методам защиты от коррозии	ПК-5.1 Владеет информацией о технологиях капитального ремонта нефтяных и газовых скважин	причины протекания коррозионных процессов	Письменный и устный опрос Реферат
				ПК-5.2 Способен разрабатывать и выдавать производственные задания на проведение капитального ремонта скважин	перечисляет требования, предъявляемые к методам защиты	Письменный и устный опрос Реферат
				ПК-5.3 Способен выявлять и оценивать производственные риски в различных обстоятельствах	называет виды коррозионных процессов	Письменный и устный опрос Реферат
2	Подземная коррозия металла			ПК-5.1 Владеет информацией о технологиях капитального ремонта нефтяных и газовых скважин	причины протекания коррозионных процессов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Реферат
				ПК-5.2 Способен разрабатывать и выдавать производственные задания на проведение капитального ремонта скважин	перечисляет требования, предъявляемые к методам защиты	Лабораторная работа Письменный и устный

						опрос Реферат
				ПК-5.3 Способен выявлять и оценивать производственные риски в различных обстоятельствах	называет виды коррозионных процессов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Реферат
		У(ПК-5)	производить выбор конструкционных материалов оборудования с учетом их коррозионной стойкости в конкретных условиях; оценивать коррозионные свойства и номенклатуру материалов; оценивать эффективность применения того или иного метода защиты от коррозии	ПК-5.1 Владеет информацией о технологиях капитального ремонта нефтяных и газовых скважин	объясняет выбор метода защиты в конкретных условиях	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Реферат
				ПК-5.2 Способен разрабатывать и выдавать производственные задания на проведение капитального ремонта скважин	демонстрирует организацию коррозионного мониторинга	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Реферат
				ПК-5.3 Способен выявлять и оценивать производственные риски в различных обстоятельствах	анализирует свойства металла для защиты от коррозии	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Реферат

3	Методы защиты от коррозии	В(ПК-5)	методами защиты от коррозии технологического оборудования; рациональным выбором методов защиты технологического оборудования от коррозии; основными приемами организации коррозионного мониторинга на объектах нефтегазовой отрасли	ПК-5.1 Владеет информацией о технологиях капитального ремонта нефтяных и газовых скважин	выполняет организацию коррозионного мониторинга	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Реферат
				ПК-5.2 Способен разрабатывать и выдавать производственные задания на проведение капитального ремонта скважин	демонстрирует работу приборов для определения защиты металла от коррозии	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Реферат
				ПК-5.3 Способен выявлять и оценивать производственные риски в различных обстоятельствах	навыками выбора защиты от коррозии	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Реферат
		З(ПК-5)	приоритетные направления развития современных методов защиты от коррозии; основные закономерности протекания процесса коррозии и механизма реакций; требования к методам защиты от коррозии	ПК-5.1 Владеет информацией о технологиях капитального ремонта нефтяных и газовых скважин	причины протекания коррозионных процессов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Реферат
				ПК-5.2 Способен разрабатывать и выдавать производственные зада-	называет виды коррозионных процессов	Лабораторная работа

				ния на проведение капитального ремонта скважин		Письменный и устный опрос Реферат
				ПК-5.3 Способен выявлять и оценивать производственные риски в различных обстоятельствах	перечисляет требования, предъявляемые к методам защиты	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Реферат
		У(ПК-5)	производить выбор конструкционных материалов оборудования с учетом их коррозионной стойкости в конкретных условиях; оценивать коррозионные свойства и номенклатуру материалов; оценивать эффективность применения того или иного метода защиты от коррозии	ПК-5.1 Владеет информацией о технологиях капитального ремонта нефтяных и газовых скважин	объясняет выбор метода защиты в конкретных условиях	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Реферат
				ПК-5.2 Способен разрабатывать и выдавать производственные задания на проведение капитального ремонта скважин	демонстрирует организацию коррозионного мониторинга	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Реферат
				ПК-5.3 Способен выявлять и оценивать производственные риски в различных обстоятельствах	анализирует свойства металла для защиты от коррозии	Лабораторная работа Письменный и устный

						опрос Реферат
--	--	--	--	--	--	------------------

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 работа выполнена полностью, обучающийся демонстрирует знания о методах получения, обобщения и систематизации приведенного в отчете материала на уровне 90-100% оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, обучающийся демонстрирует знания о методах получения, обобщения и систематизации приведенного в отчете материала на уровне 75-90%. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, обучающийся демонстрирует знания о методах получения, обобщения и систематизации приведенного в отчете материала на уровне 50-75% оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена не полностью, и/или обучающийся демонстрирует знания о методах получения, обобщения и систематизации приведенного в отчете материала на уровне менее 50% «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан полный ответ на поставленные вопросы, на дополнительные вопросы даны полные ответы. «незачтено» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан неправильный ответ, имеются грубые ошибки в представленной информации, на дополнительные вопросы не даны ответы вообще.
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 сту-	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 в ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа

		дентов компетенций по дисциплине (модулю)		в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан полный ответ на поставленные вопросы, на дополнительные вопросы даны полные ответы. «незачтено» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан неправильный ответ, имеются грубые ошибки в представленной информации, на дополнительные вопросы не даны ответы вообще.
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов, требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если ясно раскрыл тему реферата, материал темы обосновал точной ссылкой на изученный материал. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если ясно раскрыл тему реферата, но в обосновании темы материала имеются сомнения. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если раскрыл тему реферата, но материал обосновал формулировками при неполном использовании понятийного аппарата дисциплины. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыл тему реферата, матери-

				ал не обосновал. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. «зачтено» выставляется обучающемуся, если дан полный ответ на поставленные вопросы, на дополнительные вопросы даны полные ответы. «незачтено» выставляется обучающемуся, если дан неправильный ответ, имеются грубые ошибки в представленной информации, на дополнительные вопросы не даны ответы вообще.
--	--	--	--	--

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. Терминология коррозии металлов.
 2. Классификация коррозионных процессов по механизму протекания.
 3. Классификация коррозионных разрушений по условиям протекания.
 4. Виды коррозионных разрушений.
 5. Показатели коррозии.
 6. Термодинамика процессов коррозии (з. Гиббса).
 7. Коррозия металлов в неэлектролитах.
 8. Газовая коррозия, ее основные стадии.
 9. Пленки на поверхности металлов.
 10. Кинетика газовой коррозии металлов.
 11. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость газовой коррозии.
 12. Электрохимическая коррозия. Механизм протекания на границе «металл-электролит».
 13. Термодинамика электрохимической коррозии (ур-е Нернста).
 14. Коррозионный процесс с водородной деполяризацией.
 15. Коррозионный процесс с кислородной деполяризацией.
 16. Пассивность металла.
 17. Питтинговая коррозия.
 18. Язвенная коррозия.
 19. Щелевая коррозия.
 20. Межкристаллитная коррозия.
 21. Селективное вытравливание.
 22. Контактная коррозия.
 23. Коррозионное растрескивание металлов.
 24. Коррозионная усталость металлов.
 25. Фреттинг-коррозия.
 26. Кавитационная коррозия.
 27. Коррозионный мониторинг.
 28. Атмосферная коррозия металлов.
 29. Почвенная коррозия металлов.
 30. Морская коррозия металлов.
 31. Фосфатные и оксидные защитные пленки.
 32. Гальванические покрытия.
 33. Жаростойкие защитные покрытия.
 34. Лакокрасочные защитные покрытия.
 35. Электрохимическая защита.
 36. Катодная защита.
 37. Протекторная защита.
 38. Анодная защита.
 39. Ингибиторная защита (неорганические, органические ингибиторы).
 40. Классификация методов защиты от коррозии. Рекомендации по выбору метода защиты.
1. Коррозия – самопроизвольное окисление металлов, вредное для промышленной практики (уменьшающее долговечность изделий). Это слово произошло от латинского *corrrodere* – разъедать. Среда, в которой металл подвергается коррозии (корродирует), называется коррозионной или

агрессивной. При этом образуются продукты коррозии: химические соединения, содержащие металл в окисленной форме. В тех случаях, когда окисление металла необходимо для осуществления какого-либо технологического процесса, термин «коррозия» употреблять не следует. Например, нельзя говорить о коррозии растворимого анода в гальванической ванне, поскольку анод должен окисляться, посылая свои ионы в раствор, чтобы протекал нужный процесс. Нельзя также говорить о коррозии алюминия при осуществлении алюмотермического процесса. Но физико-химическая сущность изменений, происходящих с металлом во всех подобных случаях, одинакова: металл окисляется. Следовательно, термин «коррозия» имеет не столько научное, сколько инженерное значение.

2. По механизму протекания коррозию подразделяют на химическую и электрохимическую. Причина коррозии металлов и сплавов состоит в их термодинамической неустойчивости, поэтому коррозионные процессы протекают самопроизвольно и сопровождаются убылью энергии Гиббса. Химическая и электрохимическая коррозия относится к гетерогенным окислительно-восстановительным процессам, протекающим на поверхности металлов и сплавов (на границе раздела фаз материал - коррозионная среда. При этом разрушаемый материал являющийся восстановителем, непосредственно взаимодействует с окислителем коррозионной среды.

3. Виды коррозии металлов по условиям протекания:

- атмосферная — наиболее распространенный вид коррозии, связанный с разрушением металлов в атмосфере воздуха;
- газовая — коррозионное разрушение металла под воздействием газов при высоких температурах;
- жидкостная — вид коррозии металла в жидкой среде, который подразделяется на коррозию в электролитах и неэлектролитах;
- почвенная — коррозия металла в грунтах и почвах;
- биокоррозия — вид коррозии, связанный с разрушением под влиянием живых микроорганизмов;
- структурная — связанная с неоднородностью структуры металлов;
- коррозия блуждающими токами — вид электрохимического разрушения под воздействием блуждающих токов;
- внешним током — электрохимическое разрушение металла под влиянием тока от внешнего источника;
- контактная коррозия — возникает при контакте разнородных металлов (имеющих разные стационарные потенциалы в данном электролите);
- щелевая коррозия — явление повышения скорости коррозионного разрушения в зазорах и щелях в металле;
- коррозия под напряжением — разрушение металла при одновременном воздействии агрессивной среды и механических напряжений;
- кавитация — разрушение металла при одновременном воздействии ударного воздействия внешней среды и коррозионного процесса;
- фреттинг-коррозия — вид коррозии, возникающий при колебательных перемещениях двух поверхностей относительно друг друга в условиях коррозионной среды;
- коррозия при трении (коррозионная эрозия) — происходит при одновременном воздействии на металл трения и коррозионной среды;

Реферат.

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

Перечень тем для написания реферата по курсу «Современные проблемы защиты от коррозии и/или оборудования»

Вариант задания выбирается по двум последним цифрам номера зачетной книжки. Если номер больше 50, то из него надо вычесть 50. Например, номер 75 вычесть 50 - вариант задания 25.

1. Электрометрические изыскания для оценки коррозионной активности грунтов при проектировании защиты от электрохимической коррозии подземных трубопроводов.
2. Анализ особенностей работы системы катодной защиты.
3. Электрохимическая коррозия и защита подземных трубопроводов. Критерии защиты.
4. Анодное заземление. Расчет анодного заземления.
5. Анализ конструкций глубинных анодных заземлителей.
6. Исследование поля постоянного тока, создаваемого глубинным анодным заземлителем.
7. Разработка глубинных анодных заземлителей новой конструкции.
8. Выбор и исследование новых композиционных материалов для анодных заземлителей.
9. Определение параметров катодной защиты подземных трубопроводов.
10. Определение зоны действия катодной установки с глубинным анодным заземлителем в условиях густоразветвленной сети подземных трубопроводов.
11. Новые подходы к строительству глубинных анодных заземлителей в условиях густоразветвленной сети подземных трубопроводов.
12. Анализ и разработка высокоэффективных схем катодной защиты.
13. Методы увеличения зоны защитного действия катодных установок.
14. Протекторная защита трубопроводов и резервуаров.
15. Электродренажная защита подземных трубопроводов.
16. Физико-химические закономерности газовой коррозии металлов.
17. Электрохимическая коррозия металлов.
18. Локальные виды коррозии.
19. Коррозия металлов в природных и технологических средах.
20. Коррозионная характеристика металлов и сплавов.
21. Неметаллические материалы и защитные покрытия.
22. Защита металла от коррозии поверхностными тонкослойными покрытиями.
23. Коррозионно-механические разрушения магистральных трубопроводов и методы защиты.
24. Защитные покрытия подземных трубопроводов.
25. Обнаружение и ремонт дефектов в изоляционных покрытиях.
26. Стресс-коррозия подземных газопроводов.
27. Коррозионное растрескивание газопроводов под напряжением.
28. Физико-химия ингибиторной защиты трубопроводов.
29. Техника и технология ингибиторной защиты трубопроводов.
30. Техника и технология протекторной защиты промысловых трубопроводов от грунтовой коррозии.

Лабораторная работа.

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

Ход выполнения лабораторных работ представлен в УМП «Современные проблемы защиты от коррозии нефтегазовых объектов», прикрепленной во вкладке файлы.

1. Коррозия и защита металлов

Контрольные вопросы:

1. Что называется коррозией металла
2. Как можно снизить скорость коррозии металла

2. Электрохимическая (катодная) защита нефтепромышленного оборудования

Контрольные вопросы:

1. Как можно охарактеризовать скорость электрохимической защиты
2. Чем вызвана электрохимическая неоднородность поверхности металла