

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 29.08.2022 11:23:26

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет, Филиал: в пос. Яблоновском

Кафедра Нефтегазового дела и землеустройства

Кафедра Нефтегазового дела и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

Б1.В.ДВ.04.02 Методы защиты от коррозии

21.03.01 Нефтегазовое дело

эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и

хранения нефти, газа и продуктов переработки

бакалавр

Очная, Заочная, Очно-заочная

2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

преподаватель кафедры
нефтегазового дела и
землеустройства,
Преподаватель,
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
27.08.2022

Омаров Асрет Алиметович

_____ (подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и землеустройства

_____ (название кафедры)

Заведующий кафедрой:
27.08.2022

Подписано простой ЭП
27.08.2022
_____ (подпись)

Щербатова Татьяна
Анатольевна
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
27.08.2022

Подписано простой ЭП
27.08.2022
_____ (подпись)

Щербатова Татьяна
Анатольевна
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цели изучения дисциплины: состоит в формировании системы знаний, определяющих профессиональное мировоззрение выпускников, на основе современного фундаментального образования, эрудированности, умения предвидеть возможные потери

от коррозионных повреждений и применить современные методы защиты, обеспечить экономное расходование природных ресурсов страны.

Задачами изучения дисциплины являются:

- Ознакомление с теоретическими основами дисциплины.
- Получение базовых лабораторных умений для организации лабораторных и полевых исследований коррозионных процессов.
- Овладение необходимыми навыками простейших коррозионных расчетов.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Методы защиты от коррозии» участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний. Изучение наиболее существенных разделов курса является составляющей частью единого процесса изучения всех учебных дисциплин.

Для изучения курса «Физика», «Химия», «Математика», «Информатика», а также сопутствующие связи с дисциплинами, а также является основой для последующего изучения специальных дисциплин.

Знания, полученные при изучении курса «Методы защиты от коррозии», требуются для успешного прохождения, дисциплины «Материаловедение и ТКМ», «Сооружение и ремонт резервуарных парков и газохранилищ». После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.

Для качественного усвоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные виды коррозионных поражений современных конструкционных материалов, механизмы коррозионных процессов, способы эффективной борьбы с коррозией, условия их применения, механизмы действия защитных средств на механические и электрохимические характеристики конструкций, возможности и сроки действия специальных методов защиты от коррозии;

уметь: практически использовать знания о закономерностях коррозионных процессов в профессиональной деятельности;

владеть: методами теоретических и экспериментальных исследований коррозионных процессов, навыками расчетов и прогнозирования коррозионного поведения конструкций в эксплуатационных условиях.



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПК-1.1	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
ПК-3.1	Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 2	Сем. 4	1	17	34	0.25	56.75	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.	
			За	Лек	Пр	КРАТ			Контроль
Курс 3	Сем. 6	1	6	6	0.25	3.75	92	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 3	Сем. 6	1	10	12	0.25	85.75	108	3



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР		СЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Коррозия. Основные понятия и определения: 1.1. Коррозия и ее социальное значение 1.2. Основные электрохимические определения 1.3. Виды коррозии	1-3	4		5				12		Тестирование, коллоквиум «Основные понятия электрохимии»
4	Коррозионные среды: 2.1. Водные среды 2.2. Почвы как коррозионные среды 2.3. Атмосфера и сухие газы как коррозионные среды	4-9	5		5	0,25			14		Проверка домашних заданий
4	Коррозия основных конструкционных материалов: 3.1. Коррозия металлов и сплавов 3.2. Разрушение неметаллических материалов	10-13	3		8				14		Тестирование, коллоквиум «Коррозионные разрушения и способы защиты»
4	Основные методы защиты от коррозии: 4.1. Покрытия как метод защиты 4.2. Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды 4.3. Специальные методы защиты от коррозии	14-16	5		16				16,75		Проверка домашних заданий
4	Промежуточная аттестация	17									Зачет в устной форме
	ИТОГО:		17		34	0.25			56.75		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Коррозия. Основные понятия и определения: 1.1. Коррозия и ее социальное значение 1.2. Основные электрохимические определения 1.3. Виды коррозии	2		2				16	
6	Коррозионные среды: 2.1. Водные среды 2.2. Почвы как коррозионные среды 2.3. Атмосфера и сухие газы как коррозионные среды					0,25	1,75	24	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Коррозия основных конструкционных материалов: 3.1. Коррозия металлов и сплавов 3.2. Разрушение неметаллических материалов	2		2			2	16	
6	Основные методы защиты от коррозии: 4.1. Покрытия как метод защиты 4.2. Защита от коррозии с помощьюингибиторов и обработки коррозионной среды 4.3. Специальные методы защиты от коррозии	2		2				36	
6	Промежуточная аттестация								
	ИТОГО:	6		6		0.25	3.75	92	

5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Коррозия. Основные понятия и определения: 1.1. Коррозия и ее социальное значение 1.2. Основные электрохими-ческие определения 1.3. Виды коррозии	2		2				18	
6	Коррозионные среды: 2.1. Водные среды 2.2. Почвы как коррозионные среды 2.3. Атмосфера и сухие газы как коррозионные среды	3		3	0,25			22	
6	Коррозия основных конструкционных материалов: 3.1. Коррозия металлов и сплавов 3.2. Разрушение неметаллических материалов	2		3				22	
6	Основные методы защиты от коррозии: 4.1. Покрытия как метод защиты 4.2. Защита от коррозии с помощьюингибиторов и обработки коррозионной среды 4.3. Специальные методы защиты от коррозии	3		4				23,75	
6	Промежуточная аттестация								
	ИТОГО:	10		12	0.25			85.75	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Методы защиты от коррозии», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4,6	Коррозия и ее социальное значение	1	2	1	<p>Определение коррозии. Потери от коррозии: прямые, косвенные. Допуски на коррозию. Проблема коррозии – глобальный характер. Теории коррозии. Исторический аспект. Современное состояние вопроса. Роль отечественных ученых в развитии коррозионной науки и техники борьбы с коррозией. Вклад А.Н. Фрумкина, Г.В. Акимова, И.А.Изгарышева, Я.М. Колотыркина., Л.И. Антропова., В.П. Григорьева., В.В. Экилика в теорию коррозионных и электрохимических процессов. Место дисциплины среди естественно-научных дисциплин.</p>	ПК-1.1; ПК-3.1;	<p>знать способы проведения работы по диагностике, техническому обслуживанию трубопроводов уметь применяет знания и правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; владеть принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования</p>	Слайд-лекция
4,6	Основные электрохимические определения	1		1	<p>Электрохимические реакции. Окисление, восстановление. Редокс-пары. Редокс-реакции. Электрохимическая ячейка. Электроды. Электродные реакции. Гальванический элемент. Законы Фарадея. Напряжение разложения. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. ЭДС. Определение. Классификация. Способы расчета Рабочий электрод.</p>	ПК-1.1; ПК-3.1;	<p>знать методы и способы сочетания теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности уметь применять процессный подход в практической деятельности сочетать теорию и практику в соответствии владеть методами корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации</p>	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>Вспомогательный электрод. Электрод сравнения. Классификация. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений. Поляризация. Поляризационные кривые. Уравнение Тафеля. Движущая сила коррозии. Механизм коррозии. Диаграмма Пурбэ. Коррозионные элементы. Скорость коррозии. Диаграммы Эванса. Диаграммы Штерна. Анодный контроль. Катодный контроль. Смешанный контроль. Равновесный электродный потенциал. Потенциал коррозии. Основные виды коррозионных расчетов (домашнее задание: основные коррозионные расчеты, построение коррозионных диаграмм).</p>			
4,6	Виды коррозии	1		1	<p>Поверхностные виды коррозии. Равномерная коррозия. Питтингообразование. Щелевая, подсадочная, избирательная коррозия. Межкристал-литная коррозия. Кавитационная, фреттинг – коррозия. Коррозионное растрескивание. Коррозионная усталость. Предел усталости. Кривые усталости. Коррозия блуждающим током.</p>	ПК-1.1; ПК-3.1;	<p>знать методы и способы сочетания теории и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности уметь применять процессный подход в практической деятельности сочетать теорию и практику в соответствии владеть методами корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации</p>	Лекция-беседа
4,6	Водные среды	1			<p>Вода. Классификация воды. Пресная вода. Влияние концентраций кислорода, кислотности, наличия карбоната</p>	ПК-1.1; ПК-3.1;	<p>знать способы проведение работы по диагностике, техническому обслуживанию</p>	Дискуссия

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					кальция на коррозионные характеристики. Подкисление, подщелачивание, карбонизация. Влияние скорости потока, температуры на коррозионную активность воды. Морская и техническая вода. Состав морской воды.. Особенности условий коррозии в морских средах. Химический состав воды на паровых электростанциях, в системах водоснабжения. Водоподготовка.		трубопроводов уметь применяет знания и правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; владеть принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	
4,6	Почвы как коррозионные среды	1		1	Коррозионные повреждения подземных сооружений. Классификация подземных сооружений. Природа почв. Механизм коррозии в почве. Классификация коррозионных повреждений. Влияние воды и кислорода на подземную коррозию. Коррозионные испытания как способ ранней диагностики и защиты подземных сооружений от коррозии. Способы защиты конструкций при подземной эксплуатации. Микробиологическая коррозия в почве.	ПК-1.1; ПК-3.1;	знать способы проведения работы по диагностике, техническому обслуживанию трубопроводов уметь применяет знания и правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; владеть принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	Типовые задания
4,6	Атмосфера и сухие газы как коррозионные среды	1		1	Атмосферная коррозия. Определение. Виды коррозионных разрушений в атмосфере. Влияние влаги. Критическая влажность. Влияние компонентов в пленке влаги: кислород, оксиды серы, хлориды,	ПК-1.1; ПК-3.1;	знать способы проведения работы по диагностике, техническому обслуживанию трубопроводов уметь применяет знания и правил эксплуатации и ремонта нефтегазового	Проблемное обучение

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					оксиды азота, оксид углерода. Пыль и копоть. Влияние температуры. Классификация атмосфер по коррозионной активности. Коррозионные процессы в атмосфере сухих газов. Механизм реакции. Оксидные пленки на поверхности металлов. Механизм роста оксида. Методы исследования оксидных пленок. Полупроводниковые свойства оксидных пленок.		оборудования; владеть принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования знать методы и способы сочетания теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности уметь применять процессный подход в практической деятельности сочетать теорию и практику в соответствии владеть методами корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации	
4,6	Коррозия металлов и сплавов	1	2	1	Коррозия черных металлов. Коррозия железа и его сплавов. Влияние кислорода и анионов на коррозию железа. Влияние pH на скорость коррозии в водных средах. Атмосферная коррозия железа. Коррозия низколегированных, высоколегированных сталей. Коррозия цветных металлов и сплавов. Коррозия меди и ее сплавов. Коррозия алюминия и его сплавов. Коррозия магния, никеля, индия, цинка, кадмия, титана. Особенности коррозии сплавов.	ПК-1.1; ПК-3.1;	знать способы проведение работы по диагностике, техническому обслуживанию трубопроводов уметь применяет знания и правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; владеть принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования знать: методы и способы сочетания теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности уметь: применять процессный подход в практической деятельности сочетать теорию и практику в соответствии владеть: методами корректировки	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							технологических процессов с учетом реальной ситуации	
4,6	Разрушение неметаллических материалов	2		1	Коррозия бетона и методы защиты от нее. Применение бетона как конструкционного материала. Основные виды коррозии бетона. Механизм коррозионных процессов в бетоне. Магнезиальная коррозия. Сульфатная коррозия. Предотвращение коррозии бетона. Минералогический состав клинкера, скорость действия сульфатных растворов, тонкость полома, тепловлажная обработка цементного камня, введение добавок. Разрушение полимеров при контакте с окружающей средой. Атмосферостойкость полимеров. Методы оценки атмосферостойкости. Стойкость полимерных материалов к воздействию атмосферных факторов: полиэтилен, полиамиды, полиметилметакрилат, фторопласты, поликарбонат, композитные материалы.	ПК-1.1; ПК-3.1;	знать методы и способы сочетания теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности уметь применять процессный подход в практической деятельности сочетать теорию и практику в соответствии владеть методами корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации	Слайд-лекция
4,6	Покрытия как метод защиты	2	2	1	Металлические покрытия, наносимые из расплава. Термодиффузионные покрытия. Виды металлических покрытий. Неорганические покрытия: силикатные эмали, покрытия на основе вяжущих	ПК-1.1; ПК-3.1;	знать методы и способы сочетания теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности уметь применять процессный подход в практической деятельности сочетать теорию и практику в	Деловая игра

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>материалов.</p> <p>Конверсионные покрытия.</p> <p>Гуммировачные покрытия.</p> <p>Лакокрасочные покрытия.</p> <p>Виды, нанесение, строение лакокрасочных покрытий. Принципы подбора лакокрасочных покрытий.</p> <p>Антикоррозионные грунтовки и преобразователи ржавчины.</p> <p>Классификация антикоррозионных грунтовок.</p> <p>Пассивирующие и протекторные грунтовки.</p> <p>Преобразователи ржавчины. Механизм действия. Современные грунтовки. Защитные покрытия на основе термо- и реактопластов.</p> <p>Покрытия на основе поливинилхлорида, полиэтилена, пентапласта. Покрытия на основе реактопластов.</p>		соответствии владеть методами корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации	
4,6	Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды	3		1	<p>Ингибиторы коррозии. Определение. Основные положения теории ингибиторов.</p> <p>Количественная оценка защитного действия ингибиторов. Механизмы действия ингибиторов.</p> <p>Влияние природы ингибитора на свойства металла. Адсорбционные ингибиторы.</p> <p>Пассивирующие ингибиторы. Влияние адсорбционных ингибиторов на механические свойства металла. Влияние ингибитора на процессы</p>	ПК-3.1; ПК-1.1;	<p>знать методы и способы сочетания теории и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности уметь применять процессный подход в практической деятельности сочетать теорию и практику в соответствии владеть методами корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации</p>	Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					наводороживания металла.			
4,6	Специальные методы защиты от коррозии	3		1	Электрохимическая защита. Катодная защита. Схема работы катодной станции. Механизм защиты. Защитный потенциал. Протекторная защита. Анодная защита. Консервация изделий. Назначение консервации. Условия хранения изделий. Классификация металлоизделий по конструктивно-технологическим признакам для выбора метода и средства консервации. Средства и методы консервации. Расконсервация. Переконсервация.	ПК-1.1; ПК-3.1;	знать: методы и способы сочетания теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности уметь применять процессный подход в практической деятельности сочетать теорию и практику в соответствии владеть методами корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации	Типовые задания
	ИТОГО:	17	6	10				

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
4,6	Коррозия металлов и сплавов	Исследование коррозии сплавов никеля в нейтральных средах	10	2	2
4,6	Покрытия как метод защиты	Лакокрасочные покрытия	10	2	3
4,6	Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды	Защита стали от коррозии с помощью ингибиторов	14	2	7
	ИТОГО:		34	6	12

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
4,6	Раздел 1. Коррозия. Основные понятия и определения. Тема 1.2. Основные электрохимические определения. Тема 1.3. Виды коррозии	Домашние задания: построение кривых напряжения разложения и коррозионных диаграмм., расчет ЭДС элементов. Подготовка к коллоквиуму «Основные понятия электрохимии»	1 неделя	14	16	16
4,6	Раздел 2. Коррозионные среды. Тема 2.1. Водные среды. Тема 2.2. Почвы как коррозионные среды. Тема 2.3. Атмосфера и сухие газы как коррозионные среды	Домашние задания: расчет скорости коррозии в реальных системах, описание коррозионных атмосфер региона	2-3 неделя	15	24	20
4,6	Раздел 3. Коррозия основных конструкционных материалов. Тема 3.1. Коррозия металлов и сплавов	Домашние задания: Построение фазовых диаграмм сплавов. Подготовка к коллоквиуму «Коррозионные разрушения и способы защиты»	4-5 недель	14	16	16
4,6	Раздел 4. Основные методы защиты от коррозии. Тема 4.1. Покрyтия как метод защиты. Тема 4.2. Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды. Тема 4.3. Специальные методы защиты от коррозии	Выполнение учебно-исследовательских работ: исследование влияния внешних факторов на кинетику формирования оксидных покрытий на алюминии; сравнительный анализ лакокрасочных покрытий. Подготовка отчетов	6-7 недель	14	36	34
ИТОГО:				57	92	86

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Май 2024 Филиал МГТУ	Мастер-класс по теме: «Перспективные технологии антикоррозионной защиты нефтепроводов»	групповая	Омаров А.А.	ПК-1.1; ПК-3.1;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
----------	--------

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Хохлачева, Н.М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : учебное пособие / Н.М. Хохлачёва, Е.В. Ряховская, Т.Г. Романова. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 118 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=336210 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011822-2. - ISBN 978-5-16-104114-7	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09F861
Коррозия и защита металлов : учебно-методическое пособие / О. В. Ярославцева, Т. Н. Останина, В. М. Рудой, И. Б. Мурашова ; под ред. А. Б. Даринцева. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2015. - 92 с. - ЭБС IPR BOOKS. - URL: http://www.iprbookshop.ru/65937.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7996-1415-7	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A824C
Неверов, А.С. Коррозия и защита материалов : учебное пособие / А.С. Неверов, Д.А. Родченко, М.И. Цырлин. - Москва : ФОРУМ, 2015. - 224 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=221277 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-91134-733-8. - ISBN 978-5-16-006640-0	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09CADB
Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования : учебное пособие / М. И. Жарский, Н. П. Иванова, Д. В. Куис, Н. А. Свидунович. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 303 с. - ЭБС IPR BOOKS. - URL: http://www.iprbookshop.ru/20220.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-985-06-2029-3	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A41E3

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий			
4	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
3	3	3	Химия нефти и газа
7	7	7	Транспорт и хранение сжиженных газов
7	7	7	Специальные методы перекачки углеводородов
4	6	6	Экология нефтегазовой промышленности
4	6	6	Методы защиты от коррозии
8	7	6	Нефтепродуктообеспечение
8	7	6	Автозаправочные комплексы
6	7	7	Эксплуатация оборудования электрохимической защиты
7	8	8	Герметология оборудования нефтегазотранспортных систем
4	6	4	Технологическая практика №1
ПК-3.1 Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций			
4	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
8	9	9	Технология и организация аварийно-восстановительных и ремонтных работ
4	6	6	Экология нефтегазовой промышленности
4	6	6	Методы защиты от коррозии
6	8	8	Безопасность технологических процессов в трубопроводном транспорте
6	8	8	Неразрушающие методы контроля
7	8	8	Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов
7	8	8	Ликвидация аварийных разливов нефти
4	6	4	Технологическая практика №1

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	- контрольная работа; - тесты; - зачёт.
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-3: Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: • внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; • уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы; • критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия					
ПК-3.1 Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций					
Знать: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	- контрольная работа; - тесты; - зачёт.
Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

«Методы защиты от коррозии»

Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Коррозия. Основные понятия и определения:

- 1.1. Коррозия и ее социальное значение
- 1.2. Основные электрохимические определения
- 1.3. Виды коррозии

Модуль 2 Коррозионные среды:

- 2.1. Водные среды
- 2.2. Почвы как коррозионные среды
- 2.3. Атмосфера и сухие газы как коррозионные среды

Модуль 3 Коррозия основных конструкционных материалов:

- 3.1. Коррозия металлов и сплавов
- 3.2. Разрушение неметаллических материалов

Модуль 4 Основные методы защиты от коррозии:

- 4.1. Покрытия как метод защиты
- 4.2. Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды
- 4.3. Специальные методы защиты от коррозии

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

1. Определение коррозии. Потери от коррозии: прямые, косвенные. Допуски на коррозию.
2. Роль отечественных ученых в развитии коррозионной науки и техники борьбы с коррозией. Вклад А.Н. Фрумкина, Г.В. Акимова, И.А.Изгарышева, Я.М. Колотыркина., Л.И. Антропова., В.П. Григорьева., В.В. Экилика в теорию коррозионных и электрохимических процессов.
3. Электрохимические реакции. Окисление, восстановление. Редокс-пары.
4. Электрохимическая ячейка.



5. Электроды. Электродные реакции.
6. Рабочий электрод. Вспомогательный электрод.
7. Электрод сравнения. Классификация электродов сравнения.
8. Гальванический элемент.
9. Законы Фарадея.
10. Выход по току.
11. Напряжение разложения.
12. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.
13. ЭДС. Определение. Способы расчета
14. Ряд напряжений.
15. Поляризация. Поляризационные кривые.
16. Уравнение Тафеля.
17. Коррозионные диаграммы Эванса, Штерна.
18. Диаграммы Пурбэ.
19. Движущая сила коррозии. Контроль коррозионных процессов.
20. Потенциал коррозии.
21. Поверхностные виды коррозии.
22. Питтингообразование. Определение питтинг-фактора.
23. Щелевая коррозия.
24. Избирательная коррозия.
25. Межкристаллитная коррозия.
26. Кавитационная коррозия.
27. Фреттинг-коррозия.
28. Коррозионное растрескивание.
29. Коррозионная усталость. Предел усталости. Кривые усталости.
30. Коррозия блуждающим током.

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

«Методы защиты от коррозии»



Коррозия. Коррозионный эффект. Глобальный характер проблемы коррозии. Прямые и косвенные потери от коррозии. Электрохимические реакции. Основные характеристики. Окисление. Восстановление. Редокс-пары. Электрохимическая ячейка. Электроды. Электродные реакции. Электролизер и гальванический элемент. Законы Фарадея. Электродный потенциал. Двойной электрический слой. Поляризация. Уравнение Нернста. Коррозионные диаграммы Эванса, Штерна. Уравнение Тафеля. Электрохимический ряд напряжений. Движущая сила коррозии. Электрохимическая и химическая коррозия. Коррозионные элементы. Виды коррозии. Влияние среды на коррозионные процессы. Вода. Влияние подкисления, карбонизации на коррозионную активность. Влияние скорости потока, температуры на коррозию в водных средах. Водоподготовка в промышленности. Коррозионная активность почв. Механизмы коррозии в почве. Микробиологическая коррозия. Коррозионные среды: атмосфера, сухие газы. Методы коррозионных испытаний. Защита от коррозии с помощью металлических покрытий. Металлические покрытия, наносимые из расплава. Термодиффузионные покрытия. Химическое никелирование. Плакирование и металлизация. Неорганические покрытия. Силикатные эмали. Покрытия на основе вяжущих материалов. Конверсионные покрытия. Оксидирование. Способы оксидирования. Гуммировочные покрытия. Лакокрасочные покрытия. Принципы подбора ЛКП. Ингибиторы коррозии.

Тесты для текущего контроля

1. Какой процесс называют коррозией металлов?
 - а) разрушение металлов от статических механических нагрузок;
 - б) разрушение металлов при циклических нагрузках;
 - в) разрушение металлов при их химическом и электрохимическом взаимодействии с агрессивной средой;
 - г) разрушение металлов при их длительной эксплуатации.
2. Химическая коррозия происходит при взаимодействии металлов:
 - а) с растворами электролитов;
 - б) с сухими газами при высоких температурах или с неэлектролитами;
 - в) с парами низкокипящих жидкостей;
 - г) с растворами полярных жидкостей.
3. Пассивность это состояние относительно высокой коррозионной стойкости металла вызванное:
 - а) жидкой средой;
 - б) средой с сильными окислителями;
 - в) нейтральной средой; г) щелочной средой.
4. Какой самый старый метод получения металлических защитных покрытий?
 - а) термодиффузионный;
 - б) метод погружения в расплавленный металл покрытие;



в) плакирование; г) металлизация напылением.

6. Причиной коррозии является:

а) внутренняя структура металла или сплава;

б) термодинамическая неустойчивость металлов;

в) наличие дефектов в кристаллической структуре металла;

г) содержание в металле неметаллических примесей.

7. Электрохимическая коррозия происходит при взаимодействии металлов:

а) с растворами неэлектролитов;

б) с растворами органических жидкостей;

в) с растворами электролитов; г) с растворами неполярных жидкостей.

8. В каких средах происходит коррозия металлов с выделением водорода, то есть протекает реакция водородной деполяризации?

а) в кислых средах;

б) в нейтральных и щелочных средах;

в) в органических жидкостях;

г) в щелочных средах.

9. Какие сплавы обладают более высокими коррозионными свойствами: а) гетерогенные;

б) с неметаллическими примесями;

в) с катодными включениями;

г) гомогенные.

10. Какая величина изменения изобарного потенциала (энергии Гиббса) определяет возможность протекания коррозии:

а) $G < 0$;

б) $G > 0$;

в) $G = U - TS$; г) $G = 0$.

11. Защитными свойствами обладают оксидные пленки: а) средние толщиной 40...500 нм;

б) сплошные пленки;

в) толстые толщиной более 500 нм;

г) несплошные пленки оксида.



12. Способность металлов сопротивляться коррозионному воздействию газов при высоких температурах называется:

- а) жаропрочностью;
- б) механической прочностью;
- в) жаростойкостью;
- г) газостойкостью.

13. Какой металл по отношению к стали является анодным покрытием?

- а) медь (Cu);
- б) олово (Sn);
- в) цинк (Zn);
- г) никель (Ni).

14. Какую систему называют краской?

- а) раствор органического вещества в летучем растворителе;
- б) раствор твердого вещества в жидком растворителе;
- в) суспензия пигмента в органическом связующем; г) раствор мелкоизмельченного вещества в летучем растворителе.

16. По механизму протекания различают:

- а) коррозию внешним током и под напряжением;
- б) химическую и электрохимическую коррозию;
- в) биокоррозию и коррозионную эрозию;
- г) сплошную или общую и местную коррозию.

17. Какое сочетание легирующих металлов сильно замедляет процесс окисления стали при высоких температурах:

- а) Cr, Cu, Co; б) Al, Mo, W; в) Cu, Co, Mo; г) Al, Cr, Si.

19. Какой металл по отношению к стали является катодным покрытием?

- а) медь (Cu);
- б) цинк (Zn);
- в) хром (Cr);



г) титан (Ti).

20. Лаками называют:

- а) растворы высыхающих масел, смол, эфиров целлюлозы в летучих растворителях;
- б) коллоидные растворы высыхающих масел смол эфиров целлюлозы в летучих органических растворителях;
- в) гомогенные смеси масел, смол в органических растворителях;
- г) растворы высыхающих смол, целлюлозы в летучих органических растворителях.

23. Какие основные методы применяют для защиты металлов от коррозии?

- а) механическая обработка;
- б) защитные покрытия, учет конструкции;
- в) подготовка поверхности металла; г) обработка в кислых и щелочных средах.

24. Какие защитные покрытия относятся к типу неорганических покрытий:

- а) покрытия смолами;
- б) покрытия пластмассами;
- в) лако-красочные покрытия;
- г) фосфатные и оксидные покрытия.

25. Какие вещества называют ингибиторами коррозии?

- а) вещества ускоряющие коррозию;
- б) вещества, которые уменьшают скорость коррозии;
- в) вещества, стабилизирующие коррозионный процесс;
- г) вещества, которые полностью исключают коррозию металла.

Тесты для промежуточной аттестации

Какой процесс называют коррозией металлов?

- а) разрушение металлов от статических механических нагрузок;
- б) разрушение металлов при циклических нагрузках;
- в) разрушение металлов при их химическом и электрохимическом взаимодействии с агрессивной средой;
- г) разрушение металлов при их длительной эксплуатации.



ТЕСТ № 2 Химическая коррозия происходит при взаимодействии металлов:

- а) с растворами электролитов;
- б) с сухими газами при высоких температурах или с неэлектролитами;
- в) с парами низкокипящих жидкостей;
- г) с растворами полярных жидкостей.

ТЕСТ № 3 Пассивность это состояние относительно высокой коррозионной стойкости металла вызванное:

- а) жидкой средой;
- б) средой с сильными окислителями;
- в) нейтральной средой;
- г) щелочной средой.

ТЕСТ № 4 Какой самый старый метод получения металлических защитных покрытий?

- а) термодиффузионный;
- б) метод погружения в расплавленный металл-покрытие;
- в) плакирование; г) металлизация напылением.

ТЕСТ № 5 По какому уравнению вычисляется теоретическое количество осажденного металла? $M_1 M_2 M_1$ а) $m =$; б) $m =$; в) $m =$; г) $m =$; zFFzFF

ТЕСТ № 6 Причиной коррозии является:

- а) внутренняя структура металла или сплава;
- б) термодинамическая неустойчивость металлов;
- в) наличие дефектов в кристаллической структуре металла; г) содержание в металле неметаллических примесей.

ТЕСТ № 7 Электрохимическая коррозия происходит при взаимодействии металлов:

- а) с растворами неэлектролитов;
- б) с растворами органических жидкостей;
- в) с растворами электролитов;
- г) с растворами неполярных жидкостей.

ТЕСТ № 8 В каких средах происходит коррозия металлов с выделением водорода, то есть протекает реакция водородной деполяризации?

- а) в кислых средах;
- б) в нейтральных и щелочных средах;



в) в органических жидкостях;

г) в щелочных средах.

ТЕСТ № 9 Какие сплавы обладают более высокими коррозионными свойствами:

а) гетерогенные;

б) с неметаллическими примесями;

в) с катодными включениями;

г) гомогенные.

ТЕСТ № 10 Какая величина изменения изобарного потенциала (энергии Гиббса) определяет возможность протекания коррозии:

а) $G < 0$;

б) $G > 0$;

в) $G = U - T S$;

г) $G = 0$.

ТЕСТ № 11 Защитными свойствами обладают оксидные пленки:

а) средние толщиной 40...500 нм;

б) сплошные пленки;

в) толстые толщиной более 500 нм;

г) несплошные пленки оксида.

ТЕСТ № 12 Способность металлов сопротивляться коррозионному воздействию газов при высоких температурах называется:

а) жаропрочностью;

б) механической прочностью; в) жаростойкостью;

г) газостойкостью.

ТЕСТ № 14 Какой металл по отношению к стали является анодным покрытием?

а) медь (Cu);

б) олово (Sn);

в) цинк (Zn);

г) никель (Ni).

ТЕСТ № 15 Какую систему называют краской?



- а) раствор органического вещества в летучем растворителе;
- б) раствор твердого вещества в жидком растворителе;
- в) суспензия пигмента в органическом связующем;
- г) раствор мелкоизмельченного вещества в летучем растворителе.

ТЕСТ № 16 По механизму протекания различают:

- а) коррозию внешним током и под напряжением;
- б) химическую и электрохимическую коррозию;
- в) биокоррозию и коррозионную эрозию;
- г) сплошную или общую и местную коррозию.

ТЕСТ № 17 Процесс окисления металла кислородом невозможен, если между равновесным давлением кислорода над оксидом $P_{РАВ}$ и давлением кислорода в среде P соблюдается соотношение:

- а) $P = P_{РАВ}$.;
- б) $P < P_{РАВ}$.;
- в) $P > P_{РАВ}$.; г) $P/P_{РАВ} = 1$.

ТЕСТ № 18 Какое сочетание легирующих металлов сильно замедляет процесс окисления стали при высоких температурах:

- а) Cr, Cu, Co;
- б) Al, Mo, W;
- в) Cu, Co, Mo; г) Al, Cr, Si.

ТЕСТ № 19 Какой металл по отношению к стали является катодным покрытием?

- а) медь (Cu);
- б) цинк (Zn);
- в) хром (Cr);
- г) титан (Ti).

ТЕСТ № 20 Лаками называют:

- а) растворы высыхающих масел, смол, эфиров целлюлозы в летучих растворителях;
- б) коллоидные растворы высыхающих масел смол эфиров целлюлозы в летучих органических растворителях;
- в) гомогенные смеси масел, смол в органических растворителях;



г) растворы высыхающих смол, целлюлозы в летучих органических растворителях.

ТЕСТ № 21 Отрицательным массовым показателем коррозии называют величину, которую вычисляют по формуле: $m = m_0 - m_1$

а) $K + m = S$; б) $K \cdot m = S$; в) $K \cdot h = S$; г) $K \cdot t = S$

ТЕСТ № 22 Линейный рост толщины оксидной пленки при окислении металла кислородом выражается уравнением:

а) $h = K \cdot t$; б) $h^2 = K \cdot t$; в) $h = \ln(K \cdot t)$; г) $h^2 = h_0^2 + K \cdot t$

ТЕСТ № 23 Какие основные методы применяют для защиты металлов от коррозии? а) механическая обработка;

б) защитные покрытия, учет конструкции;

в) подготовка поверхности металла;

г) обработка в кислых и щелочных средах.

ТЕСТ № 24 Какие защитные покрытия относятся к типу неорганических покрытий: а) покрытия смолами;

б) покрытия пластмассами;

в) лакокрасочные покрытия;

г) фосфатные и оксидные покрытия.

ТЕСТ № 25 Какие вещества называют ингибиторами коррозии?

а) вещества ускоряющие коррозию;

б) вещества, которые уменьшают скорость коррозии;

в) вещества, стабилизирующие коррозионный процесс;

г) вещества, которые полностью исключают коррозию металла.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к выполнению тестового задания

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:



- закрытая форма - наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается

вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является»,

«относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой

форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется

выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с

выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие

задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько

вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен

решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение,

которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом

задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых

пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения,

линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти

вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;



- установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Цель тестовых заданий - заблаговременное ознакомление бакалавра с теорией изучаемой темы по курсу и ее закрепление.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

Выбрать верные варианты ответа.

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Бакалавру предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ, и он должен быть только один.

Бакалавр должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Методические материалы при приеме зачета

Зачет - вид мероприятия промежуточной аттестации, в результате которого обучающий получает оценку в шкале «зачет» / «незачет». Дифференцированный зачет - вид зачета, в



результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Зачет может приниматься как в устной форме (которая предполагает ответы студентов на теоретические вопросы), так и выставляться по результатам выполнения студентами установленных программой видов работ. Для разных обучающихся учебной группы могут быть определены разные формы сдачи зачета в зависимости от качества их работы в семестре \ изучения дисциплины. Вопросы к зачету, задания, которые должны выполнить студенты в семестре, (и форму его проведения) студенты получают на первом занятии по дисциплине в данном семестре по решению преподавателя.

Результат зачета	Критерии оценивания компетенций
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50 % правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.
зачтено	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета на минимально допустимом уровне.
	Студент показывает твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.
	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Коррозия: способы борьбы с коррозией в нефтяной промышленности [Электронный ресурс]: монография / Ю.А. Нишкевич [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 88 с. - ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/catalog/product/1036515
Неверов, А.С. Коррозия и защита материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Неверов, Д.А. Родченко, М.И. Цырлин. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. - 224 с. - ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=488262
Попова, А.А. Методы защиты от коррозии: курс лекций: учебное пособие / А.А. Попова. - СПб.: Лань, 2014. - 272 с.	
Попова, А.А. Методы защиты от коррозии [Электронный ресурс]: курс лекций / А.А. Попова. - Майкоп: Глобус, 2009. - 196 с.	http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000067463

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Хохлачева, Н.М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Хохлачёва, Е.В. Ряховская, Т.Г. Романова. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 118 с. - ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/catalog/product/1042476
Коррозия: способы борьбы с коррозией в нефтяной промышленности [Электронный ресурс]: монография / Ю.А. Нишкевич [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 88 с. - ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/catalog/product/908207
Хохлачева, Н.М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Хохлачёва, Е.В. Ряховская, Т.Г. Романова. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 118 с. - ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/go.php?id=939178

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru> Российский образовательный федеральный портал
2. <http://www.химик.ru/> Химия. Сайт о химии
3. <http://www.iqlib.ru/> Электронно-библиотечная система. Образовательные и просветительные издания
4. <http://chemexpress.fatal.ru/Navigator/html-Химия.Навигатор>
5. <http://www.lib.mkgtu.ru> Научная библиотека Майкопского государственного технологического университета (НБ МГТУ)



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины

«Методы защиты от коррозий»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Коррозия. Основные понятия и определения:	Лекция- беседа. Лабораторная работа, ее защита.	изучение нового учебного материала	устная речь, лабораторная работа	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий ПК-3.1 Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Коррозионные среды:	Проблемная лекция. Тематическая лабораторная работа и ее защита	изучение нового учебного материала	устная речь, лабораторная работа	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий ПК-3.1 Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Коррозия основных конструкционных материалов:	Лекция- беседа.	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий ПК-3.1 Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных

				ситуаций
Основные методы защиты от коррозии:	Лекция- беседа.	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий ПК-3.1 Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

«Методы защиты от коррозий»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Исследование коррозии сплавов никеля в нейтральных средах. Наименование практического занятия	Раздел 3. Коррозия основных конструкционных материалов Тема 3.1. Коррозия металлов и сплавов	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Письменная работа
Лакокрасочные покрытия	Раздел 4. Основные методы защиты от коррозии Тема 4.1. Покрытия как метод защиты.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Письменная работа
Защита стали от коррозии с помощью ингибиторов	Раздел 4. Основные методы защиты от коррозии	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Письменная работа

Тема 4.2.

Защита от коррозии с помощью
ингибиторов и обработки
коррозионной среды

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Adobe Reader DC Свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название



eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <https://нэб.рф/>

Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. - URL: <http://oil-info.ru/>. - Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. <http://oil-info.ru/>

Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya>



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (Ф_админ-А-205) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание</p>	<p>Рабочее место преподавателя, 22 посадочных места, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук; демонстрационные плакаты: «Плановая привязка и закрепление трассы на местности»; «Топографические съемки. Аналитический метод съемки»; Обратная геодезическая задача»; «Геометрическое нивелирование. Нивелирование вперед»; «Пример оформления плана трассы автомобильной дороги»; «Основные элементы плана трассы автомобильной дороги»; «Решение задач по плану с горизонталями. Определение отметок точек местности по горизонталям. Возможные варианты»; «Геодезические сети. Схемы разбивочных сетей строительной площадки и здания»; «Типы кривых на автомобильной дороге»; «Устройство теодолита. Схема устройства теодолита»; «Ориентирование линий на местности»; «Номенклатура карт и планов»; «Решение задач по карте. Определение географических координат»; «Основные элементы поперечного профиля автомобильных дорог. Элементы поперечного профиля автомобильной дороги в насыпи и выемки»; «Геодезические работы при вертикальной планировке участка. Нивелирование площади по квадратам»; «Плановое съемочное обоснование»; «Геодезические сети. Схема построения государственных плановых геодезических сетей 1.2.3.4 классов методом триангуляции»; «Юстировки теодолита»; Почвенная карта РФ; Почвенная карта Южного Федерального округа; Коллекция образцов минералов.</p>	<p>Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Adobe Reader DC Свободная лицензия</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Ф_админ-А-204) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание</p>	<p>Рабочее место преподавателя; 22 посадочных места; учебная доска; мультимедийное оборудование (проектор, экран); ноутбук; аудио-, видеоматериалы; справочники; методические пособия, специальная литература; Нивелир LEICA Jogger 20; Нивелир LEICA Jogger 24; Штатив ORIENT SJA10F; Рейка ORI-ENT; Теодолит 2Т30П № 60967; Тахеометр NikonDTM-302; переплетная машина RAYSONSD—1501; Нивелир SOUTH NL-32- 4 шт.; Электронный цифровой теодолит DGT1Q- 2 шт.; Лазерный дальномер - рулетка RGK 00000000011613- 5 шт.; Рейка телескопическая 3 м.; TC2-33A (TC2-33A Leveling Staff (3№S)) 00000000011614- 4 шт.</p>	<p>Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Adobe Reader DC Свободная лицензия</p>



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
--	--	---

