

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 01.09.2025 08:14:30

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

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

2025

Майкоп



Составитель рабочей программы:

Профессор кафедры
нефтегазового дела и
землеустройства, проф., д-р
С.-Х. наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
03.07.2025

Морозов Алексей
Владимирович

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Землеустройства
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
04.07.2025

Подписано простой ЭП
04.07.2025
(подпись)

Селиванова Ирина
Александровна
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
04.07.2025

Подписано простой ЭП
04.07.2025
(подпись)

Селиванова Ирина
Александровна
(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

07.07.2025

Подписано простой ЭП
07.07.2025
(подпись)

И. Б. Берберьян
(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.
			Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 2	Сем. 4	1	34	17	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	Контр	Лек	Пр	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 6	1	1	4	4	0.25	3.75	96	108	

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

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 3	Сем. 6	1	16	18	0.25	73.75	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 трудоёмкость (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 электрохими-ческие определения 1.3. Виды коррозии	1-3	8		4				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	8		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	10		4				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 помощьюингибиторов и обработки коррозионной среды 4.3. Специальные методы защиты от коррозии	14-16	8		4				16,75		Проверка домашних заданий
4	Промежуточная аттестация	17									Зачет в устной форме
	ИТОГО:		34		17	0.25			56.75		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (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 электрохими-ческие 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	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							34	
6	Промежуточная аттестация								
	ИТОГО:	4		4		0.25	3.75	96	

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	4		4				10	
6	Коррозионные среды: 2.1. Водные среды 2.2. Почвы как коррозионные среды 2.3. Атмосфера и сухие газы как коррозионные среды	4		4	0,25			20	
6	Коррозия основных конструкционных материалов: 3.1. Коррозия металлов и сплавов 3.2. Разрушение неметаллических материалов	4		4				20	
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	4		6				23,75	
6	Промежуточная аттестация								
	ИТОГО:	16		18	0.25			73.75	

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
4,6,6	Коррозия и ее социальное значение	2	2	2	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.	ПК-1.1; ПК-3.1;	знать способы проведения работы по диагностике, техническому обслуживанию трубопроводов уметь применять знания и правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; владеть принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	Слайд-лекция
4,6,6	Основные электрохимические определения	2			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.	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	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
					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).			
4,6,6	Виды коррозии	2		2	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.	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	Лекция-беседа
4,6,6	Водные среды	2		2	Вода. Классификация воды. Пресная вода. Влияние концентраций кислорода, кислотности, наличия карбоната	ПК-1.1; ПК-3.1;	знать способы проведение работы по диагностике, техническому обслуживанию	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	
4,6,6	Почвы как коррозионные среды	2		2	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 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	Типовые задания
4,6,6	Атмосфера и сухие газы как коррозионные среды	2		2	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 проведение 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	
4,6,6	Коррозия металлов и сплавов	2	2		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	
4,6,6	Разрушение неметаллических материалов	4		2	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 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	Слайд-лекция
4,6,6	Покрытия как метод защиты	4		2	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 теории 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
					материалов. Конверсионные покрытия. Гуммировочные покрытия. Лакокрасочные покрытия. Виды, нанесение, строение лакокрасочных покрытий. Принципы подбора лакокрасочных покрытий. Антикоррозионные грунтовки и преобразователи ржавчины. Классификация антикоррозионных грунтовок. Пассивирующие и протекторные грунтовки. Преобразователи ржавчины. Механизм действия. Современные грунтовки. Защитные покрытия на основе термо- и реактопластов. Покрытия на основе поливинилхлорида, полиэтилена, пентапласта. Покрытия на основе реактопластов.		соответствии владеть методами корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации	
4,6,6	Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды	6			Ингибиторы коррозии. Определение. Основные положения теории ингибиторов. Количественная оценка защитного действия ингибиторов. Механизмы действия ингибиторов. Влияние природы ингибитора на свойства металла. Адсорбционные ингибиторы. Пассивирующие ингибиторы. Влияние адсорбционных ингибиторов на механические свойства металла. Влияние ингибитора на процессы	ПК-3.1; ПК-1.1;	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

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.			
4,6,6	Специальные методы защиты от коррозии	6		2	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 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	Типовые задания
							Знать: Уметь: Владеть:	
	ИТОГО:	34	4	16				

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
4,6,6	Коррозия металлов и сплавов	Исследование коррозии сплавов никеля в нейтральных средах	4	2	4
4,6,6	Покрытия как метод защиты	Лакокрасочные покрытия	5		4
4,6,6	Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды	Защита стали от коррозии с помощью ингибиторов	4	2	4
4,6,6	Специальные методы защиты от коррозии	Специальные методы защиты от коррозии	4		6
	ИТОГО:		17	4	18

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
4,6,6	Раздел 1. Коррозия. Тема 1.1. 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	12	16	18
4,6,6	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	14	24	18
4,6,6	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	22	20
4,6,6	Раздел 4. Основные методы защиты от коррозии. Тема 4.1. Покрытия 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	17	34	18
ИТОГО:				57	96	74

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	05.2027 Филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском	Мастер-класс по теме: «Перспективные технологии антикоррозионной защиты нефтепроводов»	групповая	Морозов А.В.	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
620.193(075.8) П 58 Попова, А.А. (Майкопский государственный технологический университет). Методы защиты от коррозии : курс лекций : учебное пособие для студентов вузов / А.А. Попова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2014. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области строительства. - Библиогр.: с. 266-267	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000067463&DOK=009FBD&BASE=000530

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, 2023. — 118 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/18589. - ISBN 978-5-16-011822-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2033551	https://znanium.ru/catalog/document?id=428884
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://www.iprbookshop.ru/65937.html
Бургонова, О. Ю. Коррозия и защита материалов : учебное пособие / О. Ю. Бургонова, К. Н. Пантюхова. — Омск : ОмГТУ, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-8149-2739-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149069	https://e.lanbook.com/book/149069
Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования : учебное пособие / М. И. Жарский, Н. П. Иванова, Д. В. Куис, Н. А. Свидинович. - 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://www.iprbookshop.ru/20220.html
Коррозия и защита металлов. В 2 ч. Ч. 1. Методы исследований коррозионных процессов : учебно-методическое пособие/ Н.Г. Россина, Н.А. Попов, М.А. Жиякова, А.В. Корелин. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019.— 108 с.	https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/68495/1/978-5-7996-2578-8_2019.pdf

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	6	6	Экология нефтегазовой промышленности
4	6	6	Методы защиты от коррозии
7	8	8	Нефтепродуктообеспечение
8	7	7	Автозаправочные комплексы
7	8	8	Герметология оборудования нефтегазотранспортных систем
4	6	4	Технологическая практика №1
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
7	7	7	Транспорт и хранение сжиженных газов
7	7	7	Специальные методы перекачки углеводородов
3	3	3	Химия нефти и газа
3	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
ПК-3.1 Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций			
4	6	6	Экология нефтегазовой промышленности
4	6	6	Методы защиты от коррозии
7	8	8	Ликвидация аварийных разливов нефти
6	8	8	Подготовка нефти и газа к транспорту
6	8	8	Неразрушающие методы контроля
7	8	8	Безопасность технологических процессов в трубопроводном транспорте
4	6	4	Технологическая практика №1
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
8	9	9	Технология и организация аварийно-восстановительных и ремонтных работ
3	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела

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
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
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	Контрольные вопросы и задания, зачет
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 работ оспособности технологического оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
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 производственны е процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные вопросы и задания, зачет
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 прои зводственными процессами с применением со- временного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы



1. Теоретические вопросы

1. Основы теории коррозии металлов.
2. Виды коррозионных процессов.
3. Природа коррозии и формы ее проявления
4. Влияние внутренних и внешних факторов на возникновение и скорость протекания коррозии.
5. Основные виды коррозии металлов котлов и мероприятия по ее предотвращению.
6. Коррозия труб пароперегревателей, паровых турбин, конденсаторов и способы ее предупреждения.
7. Коррозия оборудования теплосетей.
8. Биокоррозия трубопроводов горячего водоснабжения.
9. Пути повышения надежности ВХР.
10. Классификация процессов коррозии.
11. Химическая и электрохимическая коррозия.
12. Образование защитных оксидных пленок как решающий фактор пассивации металлов.
13. Виды коррозионных повреждений различных сталей и сплавов.
14. Определение скорости коррозии.
15. Возникновение электродного потенциала.
16. Равновесные и неравновесные электродные потенциалы.
17. Строение двойного электрического слоя.
18. Потенциал нулевого заряда. Коррозионные гальванические элементы и электродные реакции.
19. Диаграмма состояния системы металл – вода.
20. Механизм растворения металлов.
21. Характеристика основных методов защиты металла при эксплуатации и простоях оборудования, выбор типа водно-химического режима.
22. Основы коррозионных процессов на оборудовании тепловых станций.
23. Основы коррозионных процессов на оборудовании районных тепловых станций (РТС) и квартальных котельных.
24. Причины и виды коррозионного повреждения металла парогенераторов.
25. Поляризационные кривые коррозионных процессов.



26. Анодный процесс электрохимической коррозии и пассивность металлов.
27. Влияние кислотности среды. Влияние состава и концентрации нейтральных растворов.
28. Активаторы и ингибиторы коррозии.
29. Скорость движения агрессивной среды.
30. Влияние конструктивных особенностей аппаратов на коррозионный процесс.
31. Коррозионное растрескивание металлов.
32. Коррозионная усталость металлов.
33. Коррозия металлов при трении.
34. Коррозия металлов при кавитационном воздействии.
35. Атмосферная коррозия.
36. Подземная коррозия.
37. Коррозия металлов блуждающим током.
38. Морская коррозия.
39. Биохимическая коррозия.

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

1. Межкристаллитная коррозия.
2. Точечная (питтинговая) коррозия.
3. Контактная коррозия.
4. Щелевая коррозия.
5. Химическая коррозия.
6. Газовая коррозия.
7. Влияние различных факторов на газовую коррозию.
8. Химическая защита теплоэнергетического оборудования. Условия применения. Химические материалы.
9. Классификация методов защиты конструкций от коррозии. Металлические и неметаллические защитные покрытия.
10. Коррозионностойкие материалы.
11. Обработка коррозионной среды.
12. Электрохимическая защита.
13. Классификация защиты подземных сооружений.



14. Электродренажная защита.
15. Протекторная защита.
16. Катодная и анодная защита внешним током.
17. Методы нанесения лакокрасочных покрытий.
18. Оксидные и фосфатные защитные пленки.
19. Оксидирование стали. Фосфатирование стали.
20. Оксидирование алюминия и его сплавов.
21. Эмалевые покрытия.
22. Покрытия смолами, полимерами и резиной.
23. Коррозионностойкие и жаростойкие конструкционные материалы.
24. Коррозионностойкие и жаростойкие конструкционные материалы.
25. Характеристика коррозионной стойкости металлов.
26. Коррозионностойкое легирование металлов.
27. Жаростойкое легирование металлов. Классификация коррозионно-устойчивых сплавов.
28. Низколегированные стали. Высоколегированные нержавеющие стали.
29. Высокохромистые стали. Коррозионная стойкость медных и алюминиевых сплавов.
30. Классификация металлических покрытий.
31. Гальванические покрытия.
32. Подготовка поверхности металла перед нанесением покрытия.
33. Электролитические покрытия металлами.
34. Электролитическое цинкование.
35. Электролитическое кадмирование.
36. Электролитическое никелирование.
37. Электролитическое хромирование.
38. Электролитические покрытия сплавами.
39. Диффузионные, горячие, металлизационные и плакированные покрытия.
40. Диффузионные покрытия металлами.
41. Металлизационные покрытия.
42. Плакирование.



Примерный перечень вопросов к зачету
по дисциплине «Методы защиты от коррозии»

1. Влияние внутренних и внешних факторов на возникновение и скорость протекания коррозии.
2. Основные виды коррозии металлов котлов и мероприятия по ее предотвращению.
3. Коррозия труб пароперегревателей, паровых турбин, конденсаторов и способы ее предупреждения.
4. Биокоррозия трубопроводов горячего водоснабжения.
5. Классификация процессов коррозии.
6. Образование защитных оксидных пленок как решающий фактор пассивации металлов.
7. Виды коррозионных повреждений различных сталей и сплавов.
8. Равновесные и неравновесные электродные потенциалы.
9. Коррозионные гальванические элементы и электродные реакции.
10. Характеристика основных методов защиты металла при эксплуатации и простоях оборудования, выбор типа водно-химического режима.
11. Основы коррозионных процессов на оборудовании тепловых станций.
12. Основы коррозионных процессов на оборудовании районных тепловых станций (РТС) и квартальных котельных.
13. Причины и виды коррозионного повреждения металла парогенераторов.
14. Анодный процесс электрохимической коррозии и пассивность металлов.
15. Влияние кислотности среды. Влияние состава и концентрации нейтральных растворов.
16. Активаторы и ингибиторы коррозии.
17. Скорость движения агрессивной среды.
18. Влияние конструктивных особенностей аппаратов на коррозионный процесс.
19. Коррозионное растрескивание металлов.
20. Коррозия металлов при кавитационном воздействии.
21. Коррозия металлов блуждающим током.
22. Межкристаллитная коррозия. Точечная (питтинговая) коррозия.
23. Контактная коррозия. Щелевая коррозия. Химическая коррозия.
24. Газовая коррозия. Влияние различных факторов на газовую коррозию.
25. Химическая защита теплоэнергетического оборудования. Условия применения. Химические материалы.
26. Классификация методов защиты конструкций от коррозии.



27. Металлические и неметаллические защитные покрытия. Коррозионностойкие материалы.
28. Обработка коррозионной среды. Электрохимическая защита.
29. Классификация защиты подземных сооружений. Электродренажная защита.
30. Протекторная защита. Катодная и анодная защита внешним током.
31. Методы нанесения лакокрасочных покрытий. Оксидные и фосфатные защитные пленки.
32. Коррозионностойкие и жаростойкие конструкционные материалы.
33. Характеристика коррозионной стойкости металлов.
34. Коррозионностойкое легирование металлов.
35. Классификация коррозионно-устойчивых сплавов.
36. Коррозионная стойкость алюминиевых сплавов.
37. Классификация металлических покрытий.
38. Гальванические покрытия. Электролитические покрытия металлами.
39. Электролитическое цинкование. Электролитическое кадмирование.
40. Электролитическое никелирование. Электролитическое хромирование.
41. Электролитические покрытия сплавами. Диффузионные, горячие, металлизационные и плакированные покрытия.
42. Диффузионные покрытия металлами. Металлизационные покрытия. Плакирование.

Вопросы к практическим занятиям

1. Что такое коррозия металлов? Каковы причины возникновения коррозии?
2. По каким признакам классифицируется коррозия металлов?
3. Какие методы (способы) защиты от коррозии вы знаете? Что такое электрохимическая коррозия металлов?
4. Дайте определение контактной коррозии. Какие количественные показатели коррозии вы знаете?
5. В чем заключается суть электрохимических методов коррозионных исследований, как можно интерпретировать получаемые результаты?
6. Покажите, как на основе проведенных измерений определить параметры режима протекторной защиты.
7. Покажите, как на основе проведенных измерений определить удельное сопротивление электролита.
8. Продемонстрируйте, как на основе проведенных измерений построить поляризационную диаграмму технического объекта с заданными геометрическими параметрами. 9. Представьте и прокомментируйте принципиальную схему протекторной защиты технического объекта (подземной металлоконструкции, стальной емкости для воды, корпуса судна, портовой причальной стенки, шлюзовых конструкций и т.п.).



10. Проанализируйте конструкции протекторных узлов, укажите назначение элементов конструкций, обоснуйте выбор материалов для протекторов.

11. Проанализируйте конструкции узлов электродов сравнения, укажите

12. назначение элементов конструкций, обоснуйте выбор материалов для их деталей.

13. Покажите, как влияет выбор положения электрода сравнения в межэлектродном пространстве на режим работы системы протекторной защиты.

14. Продемонстрируйте, как определить на ПД-портрете ток в цепи протектора при заданном значении защитного потенциала.

15. Покажите на ПД-портрете, как влияет сопротивление электролита на ток, генерируемый протектором в систему защиты.

16. Покажите на чертежах протекторного узла и узла электрода сравнения детали, которые обеспечивают изолированный ввод этих элементов системы протекторной защиты внутрь корпуса защищаемого объекта.

17. Покажите, как на основе проведенных измерений определить параметры режима катодной защиты.

18. Покажите, как на основе проведенных измерений определить удельное сопротивление электролита.

19. Продемонстрируйте, как на основе проведенных измерений построить поляризационную диаграмму технического объекта с заданными геометрическими параметрами.

20. Представьте и прокомментируйте принципиальную схему катодной защиты технического объекта (подземной металлоконструкции, стальной емкости для воды, подземного трубопровода, паропровода и т.п.).

21. Проанализируйте конструкции узлов анодных заземлителей, укажите назначение элементов конструкций, обоснуйте выбор материалов для них.

22. Проанализируйте конструкции узлов электродов сравнения, укажите назначение элементов конструкций, обоснуйте выбор материалов для их деталей.

23. Покажите, как влияет выбор положения электрода сравнения в межэлектродном пространстве на режим работы системы катодной защиты.

24. Продемонстрируйте, как определить на ПД-портрете ток в цепи катодной защиты при заданном значении защитного потенциала.

25. Покажите на ПД-портрете, как влияет сопротивление электролита на ток, генерируемый источником в систему защиты, при выбранном напряжении на его выходных клеммах.

26. Покажите на чертежах узла анодного заземлителя и узла электрода сравнения детали, которые обеспечивают изолированный ввод этих элементов системы катодной защиты внутрь корпуса защищаемого объекта.

27. Покажите, как на основе проведенных измерений определить параметры режима анодной защиты.

28. Покажите, как на основе проведенных измерений определить удельное сопротивление электролита.

29. Продемонстрируйте, как на основе проведенных измерений построить поляризационную диаграмму технического объекта с заданными геометрическими параметрами.



30. Представьте и прокомментируйте принципиальную схему анодной защиты технического объекта (хранилища аммиачной воды, автомобильной или железнодорожной цистерны для перевозки аммиачной воды и т.п.).

31. Проанализируйте конструкции катодных узлов, укажите назначение элементов конструкций, обоснуйте выбор материалов для деталей.

32. Проанализируйте конструкции узлов электродов сравнения, укажите назначение элементов конструкций, обоснуйте выбор материалов для деталей.

33. Покажите, как влияет выбор положения электрода сравнения в межэлектродном пространстве на режим работы системы защиты.

34. Продемонстрируйте, как определить на ПД-портрете напряжение на клеммах источника тока при заданном значении защитного потенциала.

35. Покажите на ПД-портрете, как влияет сопротивление электролита на напряжение на клеммах источника поляризующего тока.

36. Покажите на чертежах катодного узла и узла электрода сравнения детали, которые обеспечивают изолированный ввод этих элементов системы анодной защиты внутрь корпуса защищаемого объекта.

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

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
Нишкевич, Ю. А. Коррозия: способы борьбы с коррозией в нефтяной промышленности : монография / Ю.А. Нишкевич, А.Ю. Тропин, Ф.Ф. Насибуллин [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 88 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/monography_59a018d0867c99.11635048. - ISBN 978-5-16-013049-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1853927	https://znanium.ru/catalog/document?id=428202
Бургонова, О. Ю. Коррозия и защита материалов : учебное пособие / О. Ю. Бургонова, К. Н. Пантюхова. — Омск : ОмГТУ, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-8149-2739-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149069	https://e.lanbook.com/book/149069
Попова, А. А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Попова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1721-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211634	https://e.lanbook.com/book/211634

8.2. Дополнительная литература

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, 2023. — 118 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/18589. - ISBN 978-5-16-011822-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2033551	https://znanium.ru/catalog/document?id=428884
Нишкевич, Ю. А. Коррозия: способы борьбы с коррозией в нефтяной промышленности : монография / Ю.А. Нишкевич, А.Ю. Тропин, Ф.Ф. Насибуллин [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 88 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/monography_59a018d0867c99.11635048. - ISBN 978-5-16-013049-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1853927	https://znanium.ru/catalog/document?id=428202
Бургонова, О. Ю. Коррозия и защита материалов : учебное пособие / О. Ю. Бургонова, К. Н. Пантюхова. — Омск : ОмГТУ, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-8149-2739-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149069	https://e.lanbook.com/book/149069

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru> Российский образовательный федеральный портал 2. <http://www.химук..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)

При подготовке к зачету в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету необходимо изучить теорию: определения всех понятий и законов до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Материалы и методические рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту преподавателем и библиотекой.

Программой предусмотрен лабораторный практикум. Углубление и конкретизация знаний производится при его проведении. Необходимым условием является самостоятельная работа студентов с использованием наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Основная цель проведения этих занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путём приобретения практических навыков. Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендованной литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. Основным методом проведения этих занятий является самостоятельная работа студентов с использованием лабораторного оборудования, наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 5.5, настоящей программы.

Изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, СРС. Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает в рамках СРС просмотр конспекта (желательно в тот же день после занятий). Необходимо отметить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответ на затруднительный вопрос, используя рекомендованную литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться с материалом, необходимо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам (в пределах времени СРС).

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
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.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://znaniy.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/ - 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/ - 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.пф/
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. URL: https://lib.mkgtu.ru/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
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	Рабочее место преподавателя, 22 посадочных места, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук.	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
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	Рабочее место преподавателя; 22 посадочных места; учебная доска; мультимедийное оборудование (проектор, экран); ноутбук.	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
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интер» и доступом в ЭИОС – читальный зал филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11	Читальный зал на 50 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 5 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтер, сканер, копировальный аппарат).	1С Предприятие 8.3 - учебная версия Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияГИС Стандарт Лицензионный договор №351 от 26.12.2020 г.Компьютерная программа nanoCAD PLUS20 умное проектирование Инженерная экосистема АО "Нанософт" для образовательных учреждений 16.08.21 г. свободная лицензия Компьютерная программа ARCHICAD 24 для образовательных учреждений 16.08.21 г. свободная лицензия Право на использование ПО АО КБ "Панорама" Лицензионный договор № Л-218/19 от 24.12.2019 г.Растровый графический редакторGIMP2.10.22 14.08.21 г. свободная лицензия

