

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерно-технический институт
Кафедра «Нефтегазовое дело»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР и КО

_____ С.А. Льянова

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.14 Защита от коррозии

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Магас, 2023

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Защита от коррозии» сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки в области исследования коррозионных процессов в различных агрессивных средах и практического применения коррозионностойких материалов и методов защиты металлов от коррозии в профессиональной деятельности. В соответствии с назначением, основной целью учебной дисциплины (модуля) является определение характеристики и сущности антикоррозионных процессов.

Исходя из цели, в процессе изучения учебной дисциплины (модуля) решаются следующие **задачи**:

- изучение теоретических основ коррозии;
- выявление различные факторы устранения коррозионных процессов;
- распознавать стадию развития коррозии в среде.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Защита от коррозии» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

В соответствии с учебным планом период обучения по дисциплине – 4-ом семестре.

Дисциплина «Защита от коррозии» в силу занимаемого ей места в ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебном плане по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело предполагает взаимосвязь с другими изучаемыми дисциплинами.

В качестве «входных» знаний дисциплины «Защита от коррозии» используются знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплин:

- химия;
- математика;
- физика;
- информатика;
- технология металлов.

Дисциплина «Защита от коррозии» может являться предшествующей при изучении дисциплин:

- эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов;
- эксплуатация и обслуживание сетей газоснабжения;
- технология транспортировки и хранения нефти и газа;
- диагностика и обслуживание технологического оборудования нефтегазового производства;
- сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций;
- научно-исследовательская работа.

3. Результаты освоения дисциплины «Защита от коррозии»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Наименование категории (группы) УК	Код, наименование универсальной компетенции	Код, наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты освоения компетенции

<p>Системное и критическое мышление</p>	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p>	<p>Знать: - осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Уметь: - осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Владеть: - навыками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>
<p>Обеспечивать выполнение работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования</p>	<p>ПК-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-2.5 Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.</p>	<p>Знать: устройство и принцип работы основных узлов технологического оборудования и основные требования по его эксплуатации и контролю работы Уметь: -проводить контроль технических и технологических параметров, определять техническое состояние оборудования Владеть: -методами и средствами ведения контроля технического состояния технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.</p>

Выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства	ПК-3 Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-3.2. Организовывает работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски	Знать: -назначение и условия технологического оборудования нефтегазового производства Уметь: -обслуживать и ремонтировать технологическое оборудование Владеть: -требованиями стандартов к эксплуатации оборудования
---	---	---	--

4. Структура и содержание дисциплины «Защита от коррозии»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Контактная работа					Самостоятельная работа			Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	др
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену								
1.	Раздел 1. Коррозия. Основные понятия и определения																	
1.1.	Тема 1.1. Введение. Коррозия и ее социальное значение.	4	1	1														
1.2.	Тема 1.2. Основные электрохимические определения.	4	4	2	2			4			4							

1.3.	Тема 1.3. Виды коррозии.	4	4	2	2			3			3						
2.	Раздел 2. Коррозионные среды																
2.1.	Тема 2.1. Водные среды.	4	1	1				3			3						
2.2.	Тема 2.2 Почвы как коррозионные среды.	4	3	1	2			4			4						
2.3.	Тема 2.3. Атмосфера и сухие газы как коррозионные среды	4	4	2	2			4			4						
3.	Раздел 3. Коррозия основных конструкционных материалов																
3.1.	3.1. Коррозия металлов и сплавов	4	4	2	2			4			4						
3.2.	3.2. Разрушение неметаллических материалов	4	4	2	2			4			4						
4.	Раздел 4. Основные методы защиты от коррозии																
4.1.	4.1. Покрытия как метод защиты	4	1	1				4			4						
4.2.	4.2. Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды	4	4	2	2			4			4						
4.3.	4.3. Специальные методы защиты от коррозии	4	4	2	2			4			4						
	<i>Курсовая работа (проект)</i>							*	*								
	<i>Подготовка к экзамену</i>																
	Общая трудоемкость, в часах		34	18	16			38			38	Промежуточная аттестация					
												Форма					
												Зачет					4
												Зачет с оценкой					
												Экзамен					

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Контактная работа					Самостоятельная работа				Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы								
1.	Раздел 1. Коррозия. Основные понятия и определения																		
1.1.	Тема 1.1. Введение. Коррозия и ее социальное значение.	4	1	1				4			4								
1.2.	Тема 1.2. Основные электрохимические определения.	4	3	2	1			4			4								
1.3.	Тема 1.3. Виды коррозии.	4	3	2	1			4			4								
2.	Раздел 2. Коррозионные среды																		
2.1.	Тема 2.1. Водные среды.	4	1	1				4			4								
2.2.	Тема 2.2 Почвы как коррозионные среды.	4	2	1	1			4			4								
2.3.	Тема 2.3. Атмосфера и сухие газы как коррозионные среды	4	2	1	1			4			4								
3.	Раздел 3. Коррозия основных конструкционных материалов																		
3.1.	3.1. Коррозия металлов и сплавов	4	2	1	1			4			4								
3.2.	3.2. Разрушение неметаллических материалов	4	3	2	1			4			4								
4.	Раздел 4. Основные методы защиты от коррозии																		
4.1.	4.1. Покрытия как метод защиты	4	1	1				4			4								
4.2.	4.2. Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды	4	3	2	1			6			6								

3.1.	3.1. Коррозия металлов и сплавов.	4	0,5	0,5				4		0,5	6			+			
3.2.	3.2. Разрушение неметаллических материалов.	4	0,5	0,5				4		0,25	6			+			
4.	Раздел 4. Основные методы защиты от коррозии																
4.1.	4.1. Покрытия как метод защиты.	4	0,5	0,5				4		0,5	4			+			
4.2.	4.2. Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды.	4	1	1				4		0,5	8			+			
4.3.	4.3. Специальные методы защиты от коррозии.	4	0,5	0,5				4		0,5	6			+			
	<i>Курсовая работа (проект)</i>							*	*								
	<i>Подготовка к экзамену</i>																
	Общая трудоемкость, в часах		6	6				66		4	62	Промежуточная аттестация					
												Форма					
												Зачет					
												Зачет с оценкой					
												Экзамен					

4.2. Содержание дисциплины «Защита от коррозии»

Раздел 1. Коррозия. Основные понятия и определения

Тема 1.1. Введение. Коррозия и ее социальное значение.

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 естественнонаучных дисциплин.

Тема 1.2. Основные электрохимические определения.

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. 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).

Тема 1.3 Виды коррозии.

Поверхностные виды коррозии. Равномерная коррозия. Питтингообразование. Щелевая, подосадочная, избирательная коррозия. Межкристаллитная коррозия. Кавитационная, фреттинг – коррозия. Коррозионное растрескивание. Коррозионная усталость. Предел усталости. Кривые усталости. Коррозия блуждающим током.

Раздел 2. Коррозионные среды

Тема 2.1. Водные среды.

Вода. Классификация воды. Пресная вода. Влияние концентраций кислорода, кислотности, наличия карбоната 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.

Тема 2.2 Почвы как коррозионные среды.

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.

Тема 2.3. Атмосфера и сухие газы как коррозионные среды.

Атмосферная коррозия. Определение. Виды коррозионных разрушений в атмосфере. Влияние влаги. Критическая влажность. Влияние компонентов в пленке влаги: кислород, оксиды серы, хлориды, 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.

Раздел 3. Коррозия основных конструкционных материалов

Тема 3.1. Коррозия металлов и сплавов.

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.

Тема 3.2. Разрушение неметаллических материалов.

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.

Раздел 4. Основные методы защиты от коррозии

Тема 4.1. Покрытия как метод защиты.

Оценка проблемы загрязнения, источниками которых являются объекты ТХНГ. Причины аварийности. Мероприятия по предупреждению аварий. Последствия загрязнения природной среды нефтепродуктами. Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности и грунте. Металлические покрытия, наносимые из расплава. Термодиффузионные покрытия. Виды металлических покрытий. Неорганические покрытия: силикатные эмали, покрытия на основе вяжущих 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.

Тема 4.2. Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды.

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 наводороживания металла.

Тема 4.3. Специальные методы защиты от коррозии.

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.

5. Образовательные технологии

При обучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации;
- технология разно уровняго (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учетом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал;
- информационно-коммуникационные технологии - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности.

В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных и творческих проектов, ведения научных исследований;
- технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся;
- технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных и творческих задач, особенно в сфере выставочной деятельности и проведения мастер-классов;
- технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- лабораторно-практические занятия (занятия практические типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание (Изучить..., выполнить..., решить..., изготовить...)	Рекомендуемая литература (Указывается номер из раздела 7)	Количество часов (должно соответствовать указанному в таблице 4.1)
	Тема 1.1. Введение. Коррозия и ее социальное значение.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1-2]	
	Тема 1.2. Основные электрохимические определения.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1-2]	4
	Тема 1.3. Виды коррозии.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1-2]	3
	Тема 2.1. Водные среды.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1-2]	3

		промежуточной аттестации, связанных с темой	занятиям		
	Тема 2.2 Почвы как коррозионные среды.	Подготовка практическим занятиям. Подготовка вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	кИзучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1-2]	4
	3.1. Коррозия металлов и сплавов.	Подготовка практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	кИзучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1-2]	4
	3.2. Разрушение неметаллических материалов.	Подготовка практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	кИзучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1-2]	4
	4.1. Покрытия как метод защиты.	Подготовка практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	кИзучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1-2]	4
	4.2. Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды.	Подготовка практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	кИзучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1-2]	4
	4.3. Специальные	Подготовка	кИзучение	О: [1-2]	4

	методы защиты от коррозии.	практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	Д: [1-2]	
--	----------------------------	--	---	----------	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики и др.);

выполнение индивидуальных заданий по отдельным темам курса;

подготовку к контрольным работам (самостоятельное выполнение контрольных заданий).

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ. Учебное задание (работа) считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

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,

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Текущая аттестация по дисциплине «Защита от коррозии».

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с положением о текущей аттестации обучающихся в университете.

По итогам текущей аттестации, ведущий преподаватель (лектор) осуществляет допуск обучающегося к промежуточной аттестации.

Допуск к промежуточной аттестации по дисциплине «Защита от коррозии».

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им всех заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой дисциплины в полном объеме. Преподаватель имеет право изменять количество и содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента (уровня подготовленности).

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине осуществляет преподаватель, ведущий практические занятия.

Обучающийся, имеющий учебные (академические) задолженности (пропуски учебных занятий, не выполнивший успешно задания(е)) обязан отработать их в полном объеме.

Отработка учебных (академических) задолженностей по дисциплине «Защита от коррозии». В случае наличия учебной (академической) задолженности по дисциплине, обучающийся отрабатывает пропущенные занятия и выполняет запланированные и выданные преподавателем задания. Отработка проводится в период семестрового обучения или в период сессии согласно графику (расписанию) консультаций преподавателя.

Обучающийся, пропустивший *лекционное занятие*, обязан предоставить преподавателю реферативный конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с настоящей программой.

Обучающийся, пропустивший *практическое занятие*, отрабатывает его в форме индивидуального задания по рассматриваемым на *практическом* занятии вопросам в соответствии с настоящей программой или в форме, предложенной преподавателем. Кроме того, выполняет все учебные задания. Учебное задание считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Преподаватель имеет право снизить балльную (в том числе рейтинговую) оценку обучающемуся за невыполненное в срок задание (по неуважительной причине).

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю). Формой промежуточной аттестации по дисциплине определен Зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в соответствии с положением о промежуточной аттестации обучающихся в университете и оценивается: *на зачете – зачтено; незачтено.*

Зачет принимает преподаватель, читавший лекционный курс.

Оценка знаний обучающегося оценивается по критериям, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Коррозия. Коррозионный эффект. Глобальный характер проблемы коррозии. Прямые и косвенные потери от коррозии.
2. Электрохимические реакции. Основные характеристики. Окисление. Восстановление. Редокс-пары.
3. Электрохимическая ячейка. Электроды. Электродные реакции. Электролизер и гальванический элемент.
4. Законы Фарадея.
5. Электродный потенциал. Двойной электрический слой. Поляризация. Уравнение Нернста.
6. Коррозионные диаграммы Эванса, Штерна.
7. Уравнение Тафеля.
8. Электрохимический ряд напряжений.
9. Движущая сила коррозии. Электрохимическая и химическая коррозия.
10. Коррозионные элементы.
11. Виды коррозии.

12. Влияние среды на коррозионные процессы.
13. Вода. Влияние подкисления, карбонизации на коррозионную активность.
14. Влияние скорости потока, температуры на коррозию в водных средах.
15. Водоподготовка в промышленности.
16. Коррозионная активность почв. Механизмы коррозии в почве. Микробиологическая коррозия.
17. Коррозионные среды: атмосфера, сухие газы.
18. Методы коррозионных испытаний.
19. Защита от коррозии с помощью металлических покрытий.
20. Металлические покрытия, наносимые из расплава.
21. Термодиффузионные покрытия.
22. Химическое никелирование.
23. Плакирование и металлизация.
24. Неорганические покрытия. Силикатные эмали.
25. Покрытия на основе вяжущих материалов.
26. Конверсионные покрытия.
27. Оксидирование. Способы оксидирования.
28. Гуммировочные покрытия.
29. Лакокрасочные покрытия. Принципы подбора ЛКП.
30. Ингибиторы коррозии.

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	зачет	1.1-4.3	УК-1, ПК-2, ПК-3

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины «Защита от коррозии»

7.1. Учебная литература:

Основная литература

1. 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» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1036515>
2. 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» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=488262>

Дополнительная литература

1. 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» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1042476>
2. 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» - Режим

доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=343297> atalog/product/908207 3. 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

7.2. Интернет-ресурсы

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru –
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информиио»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ
Справочно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

7.3. Программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнгГУ

- 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- 1.3. MicrosoftOffice 2007, 2010, 2016
- 1.4. Программный комплекс ММИС “Деканат”
- 1.5. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
- 1.6. Программный комплекс ММИС "ПЛАНЫ"
- 1.7. Программный комплекс ММИС "ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕДОМОСТИ"
- 1.8. Программный комплекс ММИС ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ-ОНЛАЙН"
- 1.9. Программный комплекс ММИС "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ"
- 1.10. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ КАФЕДРЫ"
- 1.11. 1С Зарплата и Кадры

- 1.12. 1С Кадры: расчет заработной платы
- 1.13. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
- 1.14. Справочно-правовая система «Гарант»
- 1.15. 1С Бухгалтерия

7.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине определено нормативными требованиями, регламентируемыми приказом Министерства образования и науки РФ № 986 от 4 октября 2010 г. «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки.

Инженерно-технический институт располагает материально-технической базой (помещениями и оборудованием) для реализации дисциплины «Защита от коррозии» в соответствии с учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для осуществления образовательного процесса по всем видам учебных занятий по дисциплине и обеспечения интерактивных методов обучения, аудитория 311, 316, 406 оснащена следующим оборудованием: мультимедийный проектор, экран, персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при реализации настоящей дисциплины ОПОП ВО учтены образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечены условия для их эффективной реализации, а также возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья к объектам инфраструктуры образовательного учреждения.

Инженерно-технический институт обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Рабочая программа дисциплины «Защита от коррозии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. №96_, с учетом профессиональных стандартов 19.003 «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. N 927н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 8 декабря 2014 г., регистрационный N 35103), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230); 19.026 «Специалист по техническому контролю и диагностированию объектов и сооружений нефтегазового комплекса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 марта 2015 г. N 156н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 апреля 2015 г., регистрационный N 36685); 19.053 «Специалист по диагностике оборудования магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 г. N 253н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2021 г., регистрационный N 63552); 19.055 «Специалист по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающей станции магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 июля 2017 г. N 584н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2017 г., регистрационный N 48139).

Программу составили:

1. Мержоева Марем Салмановна – к.т.н., доцент кафедры «Нефтегазовое дело»

Программа одобрена на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Протокол № 10 от «20» июня 2023 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно-технического института

протокол № 10 от «23» 06 2023 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 10 от «28» 06 2023 г

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой