

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЛИАЛ ТИУ В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР



Е.В. Касаткина

«25» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Коррозия и защита от коррозии трубопроводов

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность: Эксплуатация и обслуживание технологических объектов
нефтегазового производства

форма обучения: очно-заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Заведующий кафедрой НД (НВ)



С.В. Колесник

Рабочую программу разработал:

А.Н. Маркин, канд. тех. наук, доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Коррозия и защита от коррозии трубопроводов» является формирование у студентов базовых инженерных знаний в областях, связанных с процессами происходящими как в электролитах (грунтах), так и в инженерных конструкциях и коммуникациях нефтегазотранспортной сети. Студент получает знания о защите от коррозии технологического оборудования и трубопроводов промышленного значения.

Задачи дисциплины:

Формирование базовых знаний о назначении, устройстве, технических характеристиках систем катодной защиты, принципах работы установок электрохимзащиты, типах конструкций изоляционных покрытий, классификации дефектов, области применения диагностического оборудования, применяемого при коррозионном обследовании;

Освоить принципы инженерных расчётов режимов работы оборудования;

Овладеть основными принципами, производимыми с оборудованием при защите от коррозии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- конструкций и узлов трубопроводных систем;
- методик расчета элементов трубопроводных систем по основным критериям работоспособности;

умения:

- применять математические методы для решения типовых профессиональных задач расчета деталей и элементов трубопроводных систем по основным критериям работоспособности;

- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки информации;

владение:

- навыками использования информационных технологий;
- способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию трубопроводных систем.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Современные методы диагностики нагруженности и ресурса», «Расчет и конструирование нефтегазопромышленного оборудования», «Машины и оборудование для добычи нефти и газа», «Нефтегазопромышленное оборудование зарубежных фирм», «Метрология и стандартизация», «Оборудование для сбора и подготовки скважинной продукции».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой	ПКС-2.3 Анализирует параметры работы технологического оборудования	Знать: устройство и принцип работы противокоррозионного оборудования, защитных покрытий и основные требования по их эксплуатации и контролю безопасности работы (31)
		Уметь: выявлять причины коррозии трубопроводов и технологического оборудования (У1)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
профессиональной деятельности		Владеть: методами расчета противокоррозионной защиты трубопроводов и технологического оборудования (В1)
ПКС-3 Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-3.2 Организует работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нестандартных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	Знать: основные положения нормативных документов по противокоррозионной защите трубопроводов и технологического оборудования (З2)
		Уметь: осуществлять диагностику коррозионного состояния трубопроводов и средств противокоррозионной защиты (У2)
		Владеть: методами и средствами оценки опасности коррозионных дефектов трубопроводов (В2)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час. (в т.ч. контроль)	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очно-заочная	5/10	12	24	-	36 (36)	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Не реализуется.

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Лаб.	Пр.				
1	1	Введение. Назначение оборудования	2	-	-	6	8	ПКС-2.3	Отчет по практической работе и его защита; тест
2	2	Пассивная защита от коррозии	2	-	6	7	15	ПКС-2.3	Отчет по практической работе и его защита; тест
3	3	Активная защита от коррозии	3	-	6	7	16	ПКС-3.2	Отчет по практической работе и его защита; тест
4	4	Коррозионное обследование трубопроводов	3	-	6	8	17	ПКС-3.2	Отчет по практической работе и его защита; тест

5	5	Внутритрубная диагностика	2	-	6	8	16	ПКС-3.2	Вопросы для письменного опроса
6	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-2.3; ПКС-3.2	Экзаменационные вопросы
Итого:			12	-	24	72	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение. Назначение оборудования.

Основные химические процессы коррозионного разрушения. Виды коррозии. Методы борьбы с коррозией.

Раздел 2. Пассивная защита от коррозии.

Заводские покрытия. Покрытия, наносимые в трассовых условиях. Особые системы покрытия для специального применения. Повреждения покрытий. Покрытие кольцевых сварных швов в трассовых условиях. Контроль покрытия.

Раздел 3. Активная защита от коррозии.

Катодная защита подземных металлических сооружений. Принцип действия катодной защиты. Расчет катодной защиты. Протекторная защита трубопроводов и резервуаров. Расчет протекторной защиты. Защита металлических сооружений от блуждающих токов. Источники появления блуждающих токов. Способы защиты от блуждающих токов. Электродренажная защиты подземных трубопроводов.

Раздел 4. Коррозионное обследование трубопроводов

Оборудование применяемое при коррозионном обследовании. Определение векторов блуждающих токов. Нахождение плеч защиты установок катодной защиты. Определение удельного сопротивления грунта.

Раздел 5. Внутритрубная диагностика.

Виды диагностических приборов. Методы прогонов. Диагностические данные и работа с ними. Организация ремонтных работ по результатам внутритрубной диагностики. Основные направления развития противокоррозионной защиты.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	-	-	2	Основные химические процессы коррозионного разрушения. Виды коррозии. Методы борьбы с коррозией.
2	2	-	-	2	Виды и классификация изоляционных материалов. Методы нанесения коррозионно-стойких покрытий
3	3	-	-	3	Применение систем электрохимической защиты. Основы работы катодных установок. Протекторная система защиты
4	4	-	-	3	Оборудование применяемое при коррозионном обследовании. Определение векторов блуждающих токов. Нахождение плеч защиты установок катодной защиты. Определение удельного сопротивления грунта.
5	5	-	-	2	Виды диагностических приборов. Методы прогонов. Диагностические данные и работа с ними. Основные направления дальнейшего развития защиты от коррозии
Итого:				12	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	-	-	6	Механизм и закономерность процессов взаимодействия металлов с агрессивными средами
2	3	-	-	6	Катодная защита подземных металлических сооружений
3	4	-	-	6	Расчет основных характеристик изоляционного покрытия
4	5	-	-	3	Оборудование для электрометрического обследования
5		-	-	3	Расшифровка интенсивных измерений
Итого:		-	-	24	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	-	-	6	Взаимодействие стали и почвенного электролита	Изучение теоретического материала по разделу, конспектирование.
2	2	-	-	7	Номенклатура материалов, применяемых для изоляции трубопроводов	Изучение теоретического материала по разделу, конспектирование.
3	3	-	-	7	Расчет катодной защиты	Изучение теоретического материала по разделу, конспектирование.
4	4	-	-	8	Электродренажная защита подземных трубопроводов	Изучение теоретического материала по разделу, конспектирование.
5	5	-	-	8	Определение эффективности работы средств ЭХЗ. Проверка возможного наличия электрического контакта труба-футляр	Изучение теоретического материала по разделу, конспектирование.
6	1-5	-	-	36		Подготовка к экзамену
Итого:				72		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализации в PowerPoint;
- лекция-диалог.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды контрольных мероприятий	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Практическая работа: Механизм и закономерность процессов взаимодействия металлов с агрессивными средами. Выполнение и защита	0-10
2.	Текущий тест или контрольные вопросы	0-20
	Итого (за первую текущую аттестацию)	0-30
2 текущая аттестация		
1.	Практическая работа: Катодная защита подземных металлических сооружений. Выполнение и защита	0-10
2.	Практическая работа: Расчет основных характеристик изоляционного покрытия. Выполнение и защита	0-10
3.	Текущий тест или контрольные вопросы	0-10
	Итого (за вторую текущую аттестацию)	0-30
3 текущая аттестация		
1.	Практическая работа: Оборудование для электрометрического обследования. Выполнение и защита	0-10
2.	Практическая работа: Расшифровка интенсивных измерений. Выполнение и защита	0-10
3.	Итоговый тест	0-20
	Итого (за третью текущую аттестацию)	0-40
	ВСЕГО	0-100

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
4. База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи)
5. ООО «ЭБС ЛАНЬ» www.e.lanbook.ru
6. ООО «Издательство ЛАНЬ» www.e.lanbook.com
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.urait.ru
8. База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru>
9. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
11. Национальная электронная библиотека (через терминалы доступа)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: 1С Предприятие (учебная версия); КОМПАС-3D LT 12v (учебная версия); AutoCAD 2017 (учебная версия); Scilab (бесплатная программа); Free Pascal (бесплатная программа); Microsoft Windows 7; Microsoft Office 2010.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Коррозия и защита от коррозии трубопроводов	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, трибуна для чтения лекций. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран, колонки.</p>	<p>628609, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нижневартовск, Западный промышленный узел, Панель 20, ул. Ленина, д. 2/П, стр. 9, ауд. 207</p>
		<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, (практические занятия), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, столы компьютерные, стулья компьютерные крутящиеся, доска аудиторная, трибуна для чтения лекций. Компьютеры в комплекте, проектор, проекционный экран, колонки.</p>	<p>628609, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нижневартовск, Западный промышленный узел, Панель 20, ул. Ленина, д. 2/П, стр. 9, ауд. 405</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые задания. В процессе подготовки, к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ**

Код, направление подготовки: **21.03.01. НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**

Направленность: **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2	ПКС-2.3 Анализирует параметры работы технологического оборудования	Знать: устройство и принцип работы противокоррозионного оборудования, защитных покрытий и основные требования по их эксплуатации и контролю безопасности работы (31)	Не знает устройство и принцип работы противокоррозионного оборудования, защитных покрытий и основные требования по их эксплуатации и контролю безопасности работы	Знает устройство и принцип работы противокоррозионного оборудования, защитных покрытий и основные требования по их эксплуатации и контролю безопасности работы допускает ряд ошибок	Знает устройство и принцип работы противокоррозионного оборудования, защитных покрытий и основные требования по их эксплуатации и контролю безопасности работы незначительно ошибаясь	Знает устройство и принцип работы противокоррозионного оборудования, защитных покрытий и основные требования по их эксплуатации и контролю безопасности работы в совершенстве
		Уметь: выявлять причины коррозии трубопроводов и технологического оборудования (У1)	Не умеет выявлять причины коррозии трубопроводов и технологического оборудования	Умеет выявлять причины коррозии трубопроводов и технологического оборудования, допускает ряд ошибок	Умеет выявлять причины коррозии трубопроводов и технологического оборудования незначительно ошибаясь	Умеет обоснованно выявлять причины коррозии трубопроводов и технологического оборудования и их отстаивать
		Владеть: методами расчета противокоррозионной защиты трубопроводов и технологического оборудования (В1)	Не владеет методами расчета противокоррозионной защиты трубопроводов и технологического оборудования	Частично владеет методами расчета противокоррозионной защиты трубопроводов и технологического оборудования, допуская ряд ошибок	Владеет методами расчета противокоррозионной защиты трубопроводов и технологического оборудования незначительно ошибаясь	Владеет в совершенстве методами расчета противокоррозионной защиты трубопроводов и технологического оборудования
ПКС-3	ПКС-3.2 Организует работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением	Знать: основные положения нормативных документов по противокоррозионной защите трубопроводов и	Не знает основные положения нормативных документов по противокоррозионной	Знает основные положения нормативных документов по противокоррозионной	Знает основные положения нормативных документов по противокоррозионной	Знает в совершенстве основные положения нормативных документов по противокоррозионной

сервисных компаний, оценка рисков	технологического оборудования (32)	защите трубопроводов и технологического оборудования	защите трубопроводов и технологического оборудования, допускает ряд ошибок	защите трубопроводов и технологического оборудования незначительно ошибаясь	защите трубопроводов и технологического оборудования
	Уметь: осуществлять диагностику коррозионного состояния трубопроводов и средств противокоррозионной защиты (У2)	Не умеет осуществлять диагностику коррозионного состояния трубопроводов и средств противокоррозионной защиты	Умеет осуществлять диагностику коррозионного состояния трубопроводов и средств противокоррозионной защиты, допускает ряд ошибок	Умеет осуществлять диагностику коррозионного состояния трубопроводов и средств противокоррозионной защиты незначительно ошибаясь	Умеет обоснованно осуществлять диагностику коррозионного состояния трубопроводов и средств противокоррозионной защиты
	Владеть: методами и средствами оценки опасности коррозионных дефектов трубопроводов (В2)	Не владеет методами и средствами оценки опасности коррозионных дефектов трубопроводов	Частично владеет методами и средствами оценки опасности коррозионных дефектов трубопроводов, допуская ряд ошибок	Владеет методами и средствами оценки опасности коррозионных дефектов трубопроводов незначительно ошибаясь	Владеет методами и средствами оценки опасности коррозионных дефектов трубопроводов в совершенстве

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ**

Код, направление подготовки: **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**

Направленность: **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Пульников, С.А. Взаимодействие подземных трубопроводов с мерзлыми грунтами [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Пульников, Ю.С. Сысоев, Е.В. Марков. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. — 86 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91832	http://e.lanbook.com	25	100	+
2	Иванов, И.А. Геотехнические проблемы трубопроводного транспорта. [Электронный ресурс] / И.А. Иванов, С.Я. Кушнир, С.А. Пульников. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 208 с. — Режим доступа: http://webirbis.tsogu.ru	ЭР*	25	100	+
3	Ибрагимов, А.А. Методы прогнозирования долговечности трубопроводов с учетом коррозии и переменных напряжений [Электронный ресурс] / А.А. Ибрагимов. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 76 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/28345	http://e.lanbook.com	25	100	+