

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

Председатель КСН

Ю.В. Ваганов

«09» июня 2020 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: очная/очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 08.06.2020г. и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль "Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства" к результатам освоения дисциплины «Коррозия и защита от коррозии трубопроводов»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

(наименование кафедры-разработчика)

Протокол № 7 от «09» июня 2020 г.

и.о. заведующего кафедрой



Н.Н. Савельева

СОГЛАСОВАНО:

и.о. заведующего кафедрой



Н.Н. Савельева

«09» июня 2020 г.

Рабочую программу разработал:

Бабюк Г.Ф. ст.преподаватель



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 «Коррозия и защита от коррозии трубопроводов» относится к дисциплинам по выбору учебного плана.

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 профессиональной деятельности	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)
		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 (32)
		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.	контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очно-заочная	5/А	16	16	-	40	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

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	прак				
1	1	Введение. Назначение оборудования	4	-	4	8	16	ПКС-2; ПКС-3	Отчет по практической работе и его защита; тест
2	2	Пассивная защита от коррозии	4	-	6	8	18	ПКС-2; ПКС-3	Отчет по практической работе и его защита; тест
3	3	Активная защита от коррозии	3	-	2	8	13	ПКС-2; ПКС-3	Отчет по практической работе и его защита; тест
4	4	Коррозионное обследование трубопроводов	3	-	2	8	13	ПКС-2; ПКС-3	Отчет по практической работе и его защита; тест
5	5	Внутритрубная диагностика	2		2	8	12		тест

6	Экзамен	-	-	-	36	36	ПКС-2; ПКС-3	Вопросы на зачет или итоговый тест
Итого:		16	-	16	76	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».

Виды и классификация изоляционных материалов. Методы нанесения коррозионно-стойких покрытий

Раздел 3. «Активная защита от коррозии».

Применение систем электрохимической защиты. Основы работы катодных установок. Протекторная система защиты.

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. Внутритрунная диагностика. Заключение

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	-	-	4	Основные химические процессы коррозионного разрушения. Виды коррозии. Методы борьбы с коррозией.
2	2	-	-	4	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 поршней. Методы прогонов. Диагностические данные и работа с ними. Основные направления дальнейшего развития защиты от коррозии
Итого:		-	-	16	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	-	-	4	Механизм и закономерность процессов взаимодействия

2	1	-	-	6	металлов с агрессивными средами
3	1	-	-	2	Катодная защита подземных металлических сооружений
4	2	-	-	2	Расчет основных характеристик изоляционного покрытия
5	2	-	-	2	Оборудование для электрометрического обследования
Итого:		-	-	16	Расшифровка интенсивных измерений

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	-	-	8	Взаимодействие стали и почвенного электролита	Изучение теоретического материала по разделу, конспектирование.
2	2	-	-	8	Номенклатура материалов, применяемых для изоляции трубопроводов	Изучение теоретического материала по разделу, конспектирование.
3	3	-	-	8	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.
Итого:		-	-	40		

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

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Виды контрольных мероприятий	Баллы
Первая 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
Вторая аттестация		
3.	Практическая работа: Катодная защита подземных металлических сооружений. Выполнение и защита	0-10
4.	Практическая работа: Расчет основных характеристик изоляционного покрытия. Выполнение и защита	0-10
10	Текущий тест или контрольные вопросы	0-10
Итого (за вторую текущую аттестацию)		0-30
Третья аттестация		
11	Практическая работа: Оборудование для электрометрического обследования. Выполнение и защита	0-10
12	Практическая работа: Расшифровка интенсивных измерений. Выполнение и защита	0-10
13	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

Информационные ресурсы

1. Полнотекстовая база данных ТИУ <http://elib.tsogu.ru/>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
4. ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «Библиокомплектатор» <http://bibliokomplektator.ru/>
6. Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН)
7. Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)
8. Международные реферативные базы научных изданий <http://www.scopus.com>
9. Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE
10. POLPRED.com Обзор СМИ
11. База данных Роспатент

Полезные ссылки на другие электронные ресурсы

12. Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина
<http://elib.tsogu.ru/>
13. Библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
14. Научно-техническая библиотека Ухтинского государственного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
15. Библиотека Альметьевского государственного нефтяного института
16. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler

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.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Персональные компьютеры, проектор Acer, мультимедийный экран, колонки
2	Лаборатория «Теоретическая механика» Аудиторная (меловая) доска, трибуна для чтения лекций, столы, стулья, столы компьютерные, стул компьютерный крутящийся, стеллаж металлический	Лабораторный комплекс ЛКТМ-4 «Плоское движение»; Лабораторный комплекс ЛКТМ-6 «Удар»; Лабораторный комплекс ЛКТМ-2 «Динамика вращательного движения»; Лабораторный комплекс ЛКТМ-5 «Неинерциальные системы отчета»; Лабораторный комплекс ЛКТМ-5 «Статика».

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям и РГР 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 и наименование компетенции	Наименование и результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
		1-2	3	4	5	
ПКС-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: устройство и принцип работы противокоррозионного оборудования, защитных покрытий и основные требования по их эксплуатации и контролю безопасности работы (З1) Уметь: выявлять причины коррозии трубопроводов и технологического оборудования (У1)	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 незначительно ошибаясь	Знает устройство и принцип работы противокоррозионного оборудования, защитных покрытий и основные требования по их эксплуатации и контролю безопасности работы в совершенстве	Знает устройство и принцип работы противокоррозионного оборудования, защитных покрытий и основные требования по их эксплуатации и контролю безопасности работы в совершенстве	
		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	
		Не владеет методами расчета противокоррозионной защиты трубопроводов и технологического оборудования	Частично владеет методами расчета противокоррозионной защиты трубопроводов и технологического оборудования, допускает 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 Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении	Знать: основные положения нормативных документов по противокоррозионной защите трубопроводов и технологического оборудования (З2)	Не знает основные положения нормативных документов по противокоррозионной защите	Знает основные положения нормативных документов по противокоррозионной защите технологического оборудования, допускает	Знает и основные положения нормативных документов по противокоррозионной защите трубопроводов и технологического	Знает в совершенстве основные положения нормативных документов по противокоррозионной защите трубопроводов и технологического	

технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Уметь: осуществлять диагностику коррозионного состояния трубопроводов и средств противокоррозионной защиты (У2)	трубопроводов и технологического оборудования	ряд ошибок	оборудования существенно ошибаясь	оборудования
	Владеть: методами и средствами оценки дефектов трубопроводов (В2)	Не умеет осуществлять диагностику коррозионного состояния трубопроводов и средств противокоррозионной защиты Не владеет методами и средствами оценки коррозионных дефектов трубопроводов	Умеет осуществлять диагностику коррозионного состояния трубопроводов и средств противокоррозионной защиты, допускает ряд ошибок Частично владеет методами и средствами оценки опасности коррозионных дефектов трубопроводов, допускает ряд ошибок	Умеет осуществлять диагностику коррозионного состояния трубопроводов и средств противокоррозионной защиты Владеет методами и средствами оценки опасности коррозионных дефектов трубопроводов	Умеет обособленно осуществлять диагностику коррозионного состояния трубопроводов и средств противокоррозионной защиты 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	Методы прогнозирования долговечности трубопроводов с учетом коррозии и переменных напряжений [Электронный ресурс] / А. А. Ибрагимов: ТюмГНГУ. - Электрон. текстовые дан. - Тюмень : [б. и.], 2011. - эл. опт. диск (СБ-КОМ).	http://elib.tsogu.ru	25	100	+
2	Антикоррозионная защита нефтяного оборудования [Текст]: монография / Х. Н. Музипов; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 91 с.	http://elib.tsogu.ru	25	100	+
3	Защита от коррозии, старения и биоповреждений [Текст]: методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Защита от коррозии, старения и биоповреждений» специальности 190603.65 Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтепродуктообеспечение и газоснабжение) для студентов всех форм обучения / ТюмГНГУ; сост. Е. А. Алекперова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. — 30 с.	http://elib.tsogu.ru	25	100	+
4	Коррозия и защита от коррозии : методические указания по практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» . Часть 2 / ТИУ ; сост.: Л. М. Маркова, Е. В. Огудова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 32 с	http://elib.tsogu.ru	25	100	+
5	Коррозия и защита от коррозии : методические указания по практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» . Часть 1 / ТИУ ; сост.: Л. М. Маркова, Е. В. Огудова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 32 с. - http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe	http://elib.tsogu.ru	25	100	+

6	<p>Коррозия и защита от коррозии : методические указания по изучению курса и организации самостоятельной работы для обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения / сост.: Л. М. Маркова, Е. В. Огудова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 16 с</p>	<p>http://elib.tsogu.ru</p>	25	100	+
7	<p>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</p>	<p>http://e.lanbook.com</p>	25	100	+
8	<p>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://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2019/01/12/gidrotex.pdf</p>	<p>http://elib.tyuiu.ru</p>	25	100	+
9	<p>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.</p>	<p>http://e.lanbook.com</p>	25	100	+

и.о. заведующего кафедрой Нефтегазовое дело

«09» июня 2020г.



Н.Н. Савельева