

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

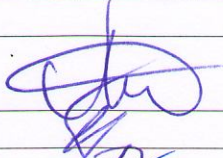
УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

 Н.В. Гусева
« 30 » 04 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Коррозия и защита от коррозии газонефтепроводов			
Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11	
	Практические занятия	22	
	Лабораторные занятия	22	
	ВСЕГО	55	
Самостоятельная работа, ч		53	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И.о. зав. каф. - руководитель ОНД на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			И.А. Мельник
			О.В. Брусник
			П.В. Бурков
			О.Н. Зарубина А.Г. Зарубин

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-2	Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	И.ПК(У)-2.1	Проводит диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при эксплуатации в сфере транспорта и хранения углеводородов	ПК(У)-2.131	Знает правила эксплуатации, принципы организации работ по диагностике, технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования в сфере транспорта и хранения углеводородов
				ПК(У)-2.1У1	Умеет проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в сфере транспорта и хранения углеводородов
				ПК(У)-2.1В1	Владеет методами диагностики, технического обслуживания и ремонта при эксплуатации технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда в сфере транспорта и хранения углеводородов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять современные методы и средства защиты от коррозии для решения задач надежности, безопасности и энергоэффективности оборудования газонефтепроводов	И.ПК(У)-2.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч
Раздел 1. Электрохимическая защита внутренней поверхности металлических конструкций	РД1	Лекции	6
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	25
Раздел 2. Эксплуатация средств электрохимической защиты для газонефтепроводов	РД1	Лекции	5
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	28

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Электрохимическая защита внутренней поверхности металлических конструкций
--

Введение. Проблема коррозии объектов трубопроводного транспорта нефти и газа. Классификация коррозии. Виды коррозионных разрушений. Термодинамика и кинетика коррозии в условиях эксплуатации нефтегазового оборудования при транспорте углеводородов. Показатели коррозии. Диаграммы Пурбэ. Атмосферная коррозия. Механизмы химической и электрохимической коррозии. Коррозия в резервуарах и газгольдерах при хранении нефти и газа. Коррозия подземных трубопроводов. Высокотемпературная коррозия стальных котельных установок. Термодинамическая устойчивость и положение металла в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.

Темы лекций:

1. Теория коррозии, основы электротехники и электрохимии, общие принципы внутренней катодной защиты металлических конструкций.
2. Общие принципы внутренней катодной защиты металлических конструкций.
3. Проектирование электрохимической защиты.

Темы практических занятий:

1. Термодинамическая оценка возможности протекания химической коррозии стальных сооружений.
2. Механизм и причины электрохимической коррозии металлов и сплавов. Деполяризаторы при коррозии объектов нефтегазового комплекса.
3. Контактная коррозия стальных сооружений. Ингибиторы коррозии. Расчет зависимости скорости коррозии стали от кислотности коррозионной среды.

Названия лабораторных работ:

1. Диаграммы Пурбе. Катодная и анодная защита стальных сооружений.
2. Получение анодных пассивирующих пленок на поверхности алюминия.
3. Влияние электролитов и кислотности среды на скорость коррозии стали.

Раздел 2. Эксплуатация средств электрохимической защиты для газонефтепроводов

Использование контрольно-измерительных приборов для оценки технического состояния газонефтепроводов. Проверка и плановое техническое обслуживание систем электрохимической защиты. Проверка параметров протекания электрического тока по всем подлежащим защите элементам внутренних полостей защищаемых металлических конструкций. Применение методов статистической обработки данных для оценки коррозионного состояния магистральных нефтепроводов. Сопоставление параметров работы технологического оборудования с паспортными данными завода-изготовителя, требованиями правил промышленной безопасности и охраны труда. Требования охраны труда и применяемые стандарты по электрохимической защите внутренней поверхности металлических конструкций.

Темы лекций:

1. Контрольно-измерительные приборы для оценки технического состояния средств электрохимической защиты.
2. Анализ данных, полученных в процессе эксплуатации систем электрохимической защиты, оценка надежности и эффективности систем электрохимической защиты.
3. Обеспечение выполнения требований промышленной безопасности при эксплуатации средств электрохимической защиты.

Темы практических занятий:

1. Электроды сравнения, принцип действия и основные требования к ним, расчеты параметров.
2. Проектирование контрольно-измерительных пунктов.
3. Принципиальные схемы установок протекторной, катодной и дренажной защиты объектов нефтегазового комплекса.

Названия лабораторных работ:

1. Работа с медносульфатным электродом сравнения.
2. Анализ данных, полученных в процессе эксплуатации систем электрохимической защиты.
3. Проектирование систем электрохимической защиты.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Хижняков В.И. Технология металлов и трубопроводостроительных материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. И. Хижняков, А. В. Жилин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра транспорта и хранения нефти и газа (ТХНГ). — 2-е изд., перераб. и доп. — 1 компьютерный файл (pdf; 11 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m269.pdf> (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Определение скорости коррозии металлов: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Общая химическая технология» [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа новых производственных технологий, Научно-образовательный центр Н. М. Кижнера; сост. Ю. Б. Швалев; Д. А. Горлушко. — 1 компьютерный файл (pdf; 472 Kb). — Томск: 2019. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m025.pdf> (дата обращения: 12.08.2020).

3. Зарубина Л.П. Защита зданий, сооружений, конструкций и оборудования от коррозии. Биологическая защита. Материалы, технологии, инструменты и оборудование [Электронный ресурс] / Зарубина Л. П. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. — 224 с. — Книга из коллекции Инфра-Инженерия - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-9729-0087-9. URL: <https://e.lanbook.com/book/108663> (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Коррозионное растрескивание напряженно-деформированных трубопроводов при транспорте нефти и газа [Электронный ресурс] / В.И. Хижняков [и др.] // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет (ТПУ). — 2011. — Т. 319, № 3: Химия. — С. 84-89. URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin_TPU/2011/v319/i3/19.pdf (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хайдерсбах Роберт. Защита от коррозии и металловедение оборудования для добычи нефти и газа: пер. с англ. / Р. Хайдерсбах. — Санкт-Петербург: Профессия, 2015. — 476 с.: ил. — Библиогр.: с. 470-476. — ISBN 978-5-91884-066-5

3. Яковлева М.В. Строительные конструкции. Подготовка, усиление, защита от коррозии: учебное пособие для вузов / М. В. Яковлева, Е. А. Фролов, А. Е. Фролов. — Москва: Форум Инфра-М, 2018. — 208 с.: ил. — Высшее образование - Бакалавриат. — Библиогр.: с. 203-204. — ISBN 978-5-91134-928-8. — ISBN 978-5-16-010023-4.

4. Gerasina T.A. Statistical methods for monitoring the operation of cathodic protection stations [Electronic resource] / T.A. Gerasina, A.G. Zarubin, O.N. Zarubina // E3S Web of Conferences. — 2019. — Vol. 121: Corrosion in the Oil and Gas Industry. — [01004, 3 p.]. — Title screen. — Свободный доступ из сети Интернет. URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/57264https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912101004> (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в средеLMSMOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс в среде LMS MOODLE «Коррозия и защита от коррозии газонефтепроводов».URL: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1666>(контент) (дата обращения: 12.08.2020) - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сборник программного обеспечения для студентов НИ ТПУ, режим доступа:<https://var.tpu.ru>;

3. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com>

4. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: <https://lib.sibadi.org/ebs-yurajt/>

Информационно-справочные системы:

1. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

2. Профессиональные стандарты - <http://fgosvo.ru/docs/101/69/2/19>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

Acrobat Reader DC

Cisco Webex Meetings

Document Foundation LibreOffice

Tracker Software PDF-XChange Viewer

Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 305	Комплект учебной мебели на 90 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, 2 стр.5, 150	Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Коррозиметр "Магистраль-1" в комплекте с ноутбуком - 2 шт.; Установка для исследования трещин в трубопроводах - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных места

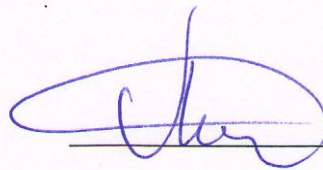
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчики:

Должность	Подпись	ФИО
Профессор ОНД		П.В. Бурков
Доцент ОНД		А.Г. Зарубин
Доцент ОНД		О.Н. Зарубина

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела
(протокол от «25» июня 2018 г. № 22).

И.о. зав. кафедрой – руководитель ОНД
на правах кафедры
д.г-м.н., профессор



/И.А. Мельник/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2020_/2021 учебный год	1. Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины» 2. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 26.06.2020 г. № 25