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
«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Обеспечение эффективных методов защиты от коррозии магистральных трубопроводов и резервуаров

Направление подготовки/ специальность	**21.03.01 «Нефтегазовое дело»**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Нефтегазовое дело**		
Специализация	**«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»**		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	5	семестр	**10**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**8**
	Практические занятия		**8**
	Лабораторные занятия		**-**
	ВСЕГО		**16**
Самостоятельная работа, ч			**92**
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	**зачет**	Обеспечивающее подразделение	**ОНД**

И.о. зав. каф. - руководителя Отделения нефтегазового дела на правах кафедры		И.А. Мельник
Руководитель ООП		О.В. Брусник
Преподаватель		П.В. Бурков А.Г. Зарубин

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		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)-2.1В1	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
				ПК(У)-2.1У1	Умеет проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в сфере транспорта и хранения углеводородов
				ПК(У)-2.1З1	Знает правила эксплуатации, принципы организации работ по диагностике, технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования в сфере транспорта и хранения углеводородов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 (Вариативная часть. Модуль специализации) учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения компетенций
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 (модуль) 1. Электрохимическая защита внутренней поверхности металлических конструкций	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	45
Раздел (модуль) 2. Эксплуатация средств электрохимической защиты для газонефтепроводов	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	45

Содержание разделов дисциплины:

Раздел (модуль) 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. Общие принципы внутренней катодной защиты металлических конструкций.
2. Диаграммы Пурбе. Катодная и анодная защита стальных сооружений. 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. Диаграммы Пурбе. Катодная и анодная защита стальных сооружений.

Раздел (модуль) 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. Контактная коррозия стальных сооружений. Ингибиторы коррозии. Расчет зависимости скорости коррозии стали от кислотности коррозионной среды.
2. Электроды сравнения, принцип действия и основные требования к ним, расчеты параметров.

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- 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: Adobe Reader. URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m269.pdf (дата обращения: 12.08.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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: 12.08.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Макаренко, В. Д.. Основы коррозионного разрушения трубопроводов [Электронный ресурс] / Макаренко В. Д., Шатило С. П., Земенков Ю. Д., Бахарев М. С.; под ред. В. Д. Макаренко. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2009. — 404 с.. — Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по нефтегазовому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 130501 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» направления подготовки дипломированных специалистов 130500 «Нефтегазовое дело». — Книга из коллекции ТюмГНГУ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9961-0140-5. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2831 (дата обращения: 12.08.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Ракоч, А. Г. Коррозия и защита металлов Газовая коррозия металлов. Курс лекций [Электронный ресурс] / Ракоч А. Г., Пустов Ю. А., Гладкова А. А.. — Москва: МИСИС, 2013. — 56 с.. — Допущено научно-методическим объединением по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению Металлургия. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-87623-733-0. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47454 (контент) дата обращения: 12.08.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пульников, С. А. Взаимодействие подземных трубопроводов с мерзлыми грунтами : учебное пособие [Электронный ресурс] / Пульников С. А., Сысоев Ю. С., Марков Е. В.. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2016. — 86 с.. — Книга из коллекции ТюмГНГУ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9961-1225-8. URL: https://e.lanbook.com/book/91832 (контент) дата обращения: 12.08.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE 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 (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
2. Сборник программного обеспечения для студентов НИ ТПУ, режим доступа: https://vap.tpu.ru;
3. NACE Standards, режим доступа: https://www.nace.org/standards.
4. Словари и энциклопедии. Режим доступа: http://dic.academic.ru;
5. Научная электронная библиотека. Режим доступа: http://elibrary.ru;

6. Центр научно-технических услуг Инжзащита. Режим доступа: http://injzashita.com;
7. Библиотека нормативно-правовых актов. Режим доступа: http://www.libussr.ru.

6.3. Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Professional Russian Academic;
2. Microsoft Office Standard 2016.

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, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 150	Коррозиметр "Магистраль-1" в комплекте с ноутбуком - 2 шт.; Установка для исследования трещин в трубопрводах - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт

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., заочная форма обучения).

Разработчики:

Должность		ФИО
Профессор ОНД		П.В. Бурков
Доцент ОНД		А.Г. Зарубин

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

И.о. зав. кафедрой – руководителя ОНД
на правах кафедры
д.г-м.н., профессор _____/И.А. Мельник/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2019_/2020 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 24. 06.2019 г. № 15
2020_/2021 учебный год	Изменение формы рабочей программы	От 26.06.2020 г. № 25