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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШЭ
_____ Матвеев А.С.
«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

КОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА ОБОРУДОВАНИЯ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ

Направление подготовки/ специальность	**13.04.03 Энергетическое машиностроение**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Проектирование и диагностирование энергетических агрегатов**		
Специализация	Проектирование и диагностирование энергетических агрегатов		
Уровень образования	**Высшее образование – магистратура**		
Курс	**2**	семестр	**3**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**6**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**8**
	Практические занятия		**16**
	Лабораторные занятия		**24**
	ВСЕГО		**48**
Самостоятельная работа, ч			**168**
ИТОГО, ч			**216**

Вид промежуточной аттестации	**экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**НОЦ И.Н. Бутакова**

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Гиль А.В.
Преподаватель		Артамонцев А.И.

2020г.

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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-6	Способен осуществлять руководство работами по контролю технического состояния и техническому диагностированию на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	И.ПК(У)-6.1	Руководство работами по неразрушающему контролю конструктивных элементов объектов и сооружений нефтегазового комплекса.	ПК(У)-6.1В1	Применения методов оценки надежности и безопасной эксплуатации действующих объектов профессиональной деятельности
				ПК(У)-6.1У1	Выполнять операции контроля, давать оценку и идентифицировать результаты контроля, выдавать заключения о качестве контролируемых объектов
				ПК(У)-6.131	Измеряемые характеристики и идентификационные признаки для разделения дефектов по классам и видам, элементы теории вероятности, математической статистики для обработки результатов контроля
				ПК(У)-6.1В2	Применения средств измерения и контроля критериев безопасности энергетического оборудования при его эксплуатации
				ПК(У)-6.1В1	Применения методов оценки надежности и безопасной эксплуатации действующих объектов профессиональной деятельности
ПК(У)-7	Способен осуществлять управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	И.ПК(У)-7.3	Разработка мероприятий по снижению эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	ПК(У)-7.3В1	Подготовка решения о возможности и условиях дальнейшей эксплуатации объекта по результатам контроля технического состояния и технического диагностирования
				ПК(У)-7.3У1	Определять методы, оборудование, технологии и методики, подлежащие использованию для конкретных видов объектов
				ПК(У)-7.331	Принципы, физические основы, техническое обеспечение методов технического контроля и диагностирования, современные разработки в области механики разрушения
ПК(У)-8	Способен выполнять техническое диагностирование средств противокоррозионной защиты и коррозионного состояния газотранспортного оборудования	И.ПК(У)-8.1	Обследование технического состояния средств электрохимической защиты (ЭХЗ) и состояния защищенности от коррозии газотранспортного оборудования.	ПК(У)-8.1В1	Выполнять расчеты параметров работы средств ЭХЗ для обеспечения защищенности от коррозии газотранспортного оборудования
				ПК(У)-8.1У1	Выбор методов обследования средств ЭХЗ и состояния защищенности от коррозии газотранспортного оборудования

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ПК(У)-8.131	Физические основы методов НК, применяемых при проведении обследования технического состояния средств ЭХЗ и состояния защищенности от коррозии газотранспортного оборудования
		И.ПК(У)-8.2	Обследование, анализ и прогноз коррозионного состояния газотранспортного оборудования	ПК(У)-8.2В1	Техническое диагностирование, оценка коррозионного состояния газотранспортного оборудования и составление коррозионного прогноза в соответствии с выбранной методикой
				ПК(У)-8.2У1	Составлять коррозионный прогноз по результатам обследования газотранспортного оборудования
				ПК(У)-8.231	Сведения о механизмах и видах коррозии металлических подземных сооружений
				ПК(У)-8.2У2	Выполнять расчеты прогноза коррозионного состояния газотранспортного оборудования
				ПК(У)-8.232	Принципы и методы защиты от коррозии металлических подземных сооружений, организации систем коррозионного мониторинга и составления коррозионного прогноза

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Понимать методы защиты, диагностики и прогнозирования коррозии.	И.ПК(У)-8.2
РД2	Определять основные параметры противокоррозионной защиты.	И.ПК(У)-8.1
РД3	Проводить анализ эффективности противокоррозионных испытаний.	И.ПК(У)-7.3
РД4	Использовать нормативно-техническую документацию.	И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-7.3

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. Коррозия и методы защиты оборудования компрессорных станций	РД1	Лекции	**4**
	РД2	Практические занятия	**8**

	РД4	Лабораторные занятия	**12**
		Самостоятельная работа	**84**
Раздел 2. Диагностика и прогнозирование коррозии	РД1 РД2 РД3 РД4	Лекции	**4**
		Практические занятия	**8**
		Лабораторные занятия	**12**
		Самостоятельная работа	**84**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. ***Коррозия и методы защиты оборудования компрессорных станций***

Понятие о коррозии металлов и классификация. Электрохимическая коррозия. Влияние различных факторов на коррозию. Влияние механических напряжений на коррозию. Коррозионные свойства системы нефть-газ-вода и влияние ряда факторов на ее коррозионную активность. Мероприятия по защиты от коррозии на этапе проектирования, выбор конструкционных материалов, воздействие на металл или конструкцию, использование электрохимической защиты. Коррозия газопромыслового оборудования и газосборной сети нефтепромыслов. Коррозия оборудования коммуникаций в системе сбора и транспорта попутного нефтяного газа.

Способы и методы защиты от коррозии. Электрохимзащита компрессорной станции. Выбор и использование защитных покрытий. Временная противокоррозионная защита изделий. Комбинированная защита. Катодная защита. Протекторная защита. Электродренажная защита. Комбинированная защита.

Темы лекций:

1. Коррозия оборудования компрессорных станций.
2. Мероприятия по защите от коррозии.

Темы практических занятий:

1. Расчет электрических характеристик защищаемых объектов.
2. Расчет основных параметров катодной защиты.
3. Расчет параметров анодных заземлений.

Названия лабораторных работ:

1. Катодная защита металлов от коррозии.
2. Протекторная защита металлов от коррозии.

Раздел 2. ***Диагностика и прогнозирование коррозии***

Основные задачи и требования к проведению диагностики коррозионного состояния металлоконструкций и сооружений. Коррозионный мониторинг, прогнозирование и экспертиза. Классификация методов коррозионных испытаний, испытания на сплошную коррозию, испытания материалов на стойкость против локальных видов коррозии.

Классификация методов коррозионных испытаний, испытания на сплошную коррозию, испытания материалов на стойкость против локальных видов коррозии. Исследование химической коррозии, исследование коррозионной стойкости и защитной способности металлических покрытий.

Темы лекций:

1. Коррозионный мониторинг оборудования компрессорных станций.
2. Испытания материалов на прочность при коррозионно-механических воздействиях.

Темы практических занятий:

1. Расчет основных параметров протекторной защиты.
2. Расчет параметров дренажной защиты.
3. Расчет совместной защиты многониточных трубопроводов.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование эффективности действия ингибиторов кислотной коррозии стали.
2. Выбор эффективных ингибиторов коррозии.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- Выполнение расчетных заданий;
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования: учебное пособие для вузов / И.М. Жарский [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 304 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/275979)
2. Зарубина Л.П. Защита зданий, сооружений, конструкций и оборудования от коррозии. Биологическая защита. Материалы, технологии, инструменты и оборудование / Л.П. Зарубина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. – 219 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/Cbook/317728)
3. Хайдерсбах Р. Защита от коррозии и металловедение оборудования для добычи нефти и газа: пер. с англ. / Р. Хайдерсбах. – Санкт-Петербург: Профессия, 2015. – 476 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/291794)

Дополнительная литература:

1. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов: учебное пособие: в 2 т.: / Г.Г. Васильев [и др.]. – М.: Инфра-Инженерия. – Т. 1. – 2008. – 605 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/152053)
2. Васильев Г.Г., Гульков А.Н., Земенков Ю.Д. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности. Справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов. [Электронный ресурс]. Том 1. Т. 1 / "Инфра-Инженерия", 2016. – 608 с. – Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по высшему нефтегазовому образованию (УМО НГО) в качестве учебного пособия для студентов нефтегазового профиля. – Книга из коллекции "Инфра-Инженерия" – Инженерно-технические науки. – ISBN 978-5-9729-0014-5. – Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=80333

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. НТБ - https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com/
3. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - https://new.znanium.com/
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - https://urait.ru/
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/

6. Информационно-справочная система КОДЕКС - https://www.lib.tpu.ru/html/kodeks

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

1. Microsoft Office 2007 Standart Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standart Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings;
4. Zoom Zoom.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 307	Печь муфельная МИМП-10М - 1шт.; Шкаф сушильный ШСС-80 – 1 шт.; Шкаф вытяжной – 1 шт.; Шкаф вытяжной 100 – 1 шт.; Шкаф вытяжной 150 – 1шт.; Фотоэлектроколориметр КФК-3-01 – 1 шт.; Стол-мойка – 1шт.; Плитка электрич. 1 конф." ZENCHA" – 2шт.; Шкаф для хранения посуды, документов – 1шт.; Титровальные установки – 10 шт.; Стенд для определения обменной емкости катионитов – 2 шт.; весы аналитические – 2 шт.; весы электронные – 6 шт. Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 401	Макет ГПА–32 Ладога – 1 шт.; Макет компрессора – 1 шт. Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Проектирование и диагностирование энергетических агрегатов» направления 13.04.03 Энергетическое машиностроение (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова		Артамонцев А.И.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова (протокол от 30 мая 2019 г. № 29).

Заведующий кафедрой -руководитель НОЦ И.Н. Бутакова
на правах кафедры, д.т.н, профессор _____/Заворин А.С./
подпись