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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ
_____А.Н. Яковлев
«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии			
Направление подготовки/ специальность	**18.03.01 «Химическая технология»**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Химический инжиниринг**		
Специализация	**Машины и аппараты химических производств**		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	**3**	семестр	**5**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**10**
	Практические занятия		–
	Лабораторные занятия		**8**
	ВСЕГО		**18**
Самостоятельная работа, ч			**90**
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	**экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**НОЦ Н.М. Кижнера**

Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры (НОЦ Н.М. Кижнера)		Краснокутская Е.А.
Руководитель ООП		Горлушко Д.А.
Преподаватель		Усольцева Н.В.

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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен и готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.В12	Владеет методами исследования коррозионной стойкости материалов
		ОПК(У)-1.У12	Умеет выбирать конструкционный материал, стойкий к коррозионной среде в определенных условиях эксплуатации
		ОПК(У)-1.З12	Знает механизмы химической, электрохимической коррозии
ПК(У)-2	Готов применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	ПК(У)-2.В3	Владеет способами обработки информации о коррозии материалов с использованием прикладных программных средств
		ПК(У)-2.У3	Умеет использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации о коррозионной стойкости материалов с использованием прикладных программных средств для обеспечения прочности и надёжности оборудования
		ПК(У)-2.З3	Знает аналитические и численные методы определения прочности и надёжности оборудования с учетом коррозии материалов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Выполнять коррозионное исследование и выбор конструкционных материалов	ОПК(У)-1

РД-2	Применять знание механизма коррозии и методов защиты оборудования при эксплуатации	ПК(У)-2
РД-3	Учитывать коррозию для обеспечения прочности и надёжности проектируемого оборудования	ПК(У)-2

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. Общие сведения о коррозии	РД-1	Лекции	**2**
		Лабораторные занятия	**–**
		Самостоятельная работа	**10**
Раздел (модуль) 2. Высокотемпературная газовая коррозия металлов	РД-1 РД-2	Лекции	**2**
		Лабораторные занятия	**–**
		Самостоятельная работа	**10**
Раздел (модуль) 3. Электрохимической коррозии	РД-2 РД-3	Лекции	**4**
		Лабораторные занятия	**8**
		Самостоятельная работа	**60**
Раздел (модуль) 4. Защита от коррозии на стадии проектирования оборудования	РД-3	Лекции	**2**
		Лабораторные занятия	**–**
		Самостоятельная работа	**10**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. ***Общие сведения о коррозии***

Краткая история развития науки о коррозии. Термодинамическая неустойчивость металлов в атмосфере Земли в технологических средах. Классификации процессов коррозии по среде, по механизму протекания, по виду коррозионных повреждений. Специфическая коррозия. Показатели скорости коррозии: массовый, объёмный, глубинный и их взаимный пересчёт. Шкала коррозионной стойкости металлов по ГОСТ 9.502-82.

Темы лекций:

1. Введение. Классификация коррозии и коррозионных повреждений. Показатели скорости коррозии.

Раздел 2. ***Высокотемпературная газовая коррозия металлов***

Термодинамика коррозии. Кислородная коррозия, механизм окисления. Условия сплошности и плотности оксидных плёнок. Кинетика окисления железа кислородом. Жаростойкость и жаропрочность сталей. Высокотемпературная пассивность. Легирующие элементы. Водородная коррозия стали и способ её снижения. Углекислотная и карбонильная коррозия сталей и чугуна. Меры борьбы. Коррозия металлов реакционными газами при высокой температуре: Cl_2, HCl, H_2S, SO_2. Меры борьбы.

Темы лекций:

1. Термодинамика коррозии. Внешние и внутренние факторы химической коррозии металлов и сплавов.

Раздел 3. ***Электрохимической коррозии***

Электроды и электродные потенциалы. Обратимые потенциалы и ряд напряжений металлов. Необратимые потенциалы. Поляризационные кривые.

Гальванический коррозионный элемент. Анодная и катодная стадии коррозии. Коррозионные диаграммы и плотность тока обмена – скорость коррозии. Закон Фарадея в коррозионном процессе.

Специфические виды коррозии: коррозия блуждающим током, контактная коррозия, избирательная коррозия, фреттинг-коррозия, кавитационная эрозия и коррозия, ножевая коррозия сварных соединений, ванадиевая коррозия нефтяного оборудования, усталостное разрушение, термогальваническая и концентрационная коррозия.

Ингибирование среды и механизм действия ингибиторов.

Темы лекций:

1. Поляризационные кривые. Коррозионные диаграммы.
2. Коррозионные процессы с водородной и кислородной деполяризацией.

Названия лабораторных работ:

1. Определение скорости коррозии металла по выделившемуся водороду.
2. Оценка коррозионной активности грунта.

Раздел 4. ***Защита от коррозии на стадии проектирования оборудования***

Электрохимическая совместимость металлов и сплавов в конструкции. Влияние формы деталей, узлов и конструкций в целом на коррозионную стойкость. Влияние способов соединения узлов. Влияние качества обработки поверхности на коррозионную стойкость. Обеспечение виброустойчивости валов, кавитации жидкой среды. Выбор материала защитных покрытий. Встраивание протекторов в конструкцию. Проектирование катодной и протекторной защиты.

Темы лекций:

1. Протекторная защита.

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;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Хохлачева, Н. М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : учебное пособие / Н. М. Хохлачёва, Е. В. Ряховская, Т. Г. Романова. – Москва : ИНФРА-М,

2017. – 118 с. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=54323 (дата обращения: 28.02.2017)
2. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования : учебное пособие / И. М. Жарский, Н. П. Иванова, Д. В. Куис, Н. А. Свидунович. – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 320 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/65560 (дата обращения: 28.02.2017).

Дополнительная литература

1. Попова, А. А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Попова. — 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 272 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/50169 (дата обращения: 28.02.2017).
2. Ракоч, А. Г. Коррозия и защита металлов Газовая коррозия металлов. Курс лекций : учебное пособие / А. Г. Ракоч, Ю. А. Пустов, А. А. Гладкова. – Москва : МИСИС, 2013. – 56 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/47454 (дата обращения: 28.02.2017).
3. Пучков, Ю. А. Теория коррозии и методы защиты металлов : учебное пособие / Ю. А. Пучков, М. Р. Орлов, С. Л. Березина. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 67 с. – ISBN 978-5-7038-3850-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/52569 (дата обращения: 28.02.2017).

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Налесник, Олег Иванович. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии: виртуальный лабораторный комплекс [Электронный ресурс] / О. И. Налесник, Н. В. Тихонов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра общей химической технологии (ОХТ). — Электрон. дан. – Томск: TPU Moodle, 2015. – Заглавие с экрана. – Доступ по логину и паролю. – Схема доступа: http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=10721
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. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/
6. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Amazon Corretto JRE 8; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic

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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, аудитория 105	Доска аудиторная поворотная – 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор – 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 103а	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол лабораторный - 2 шт. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ: Шкаф сушильно-стерилизационны - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-150г с гирей калибровочной 100 F1 - 2 шт.; Латр 2,5х10А - 1 шт.; Мешалка магнитная ММ-5 - 1 шт.; Рн-метр - 1 шт.; РН-метр Н-5123 - 1 шт.; Баня песочно-маслянная ППО - 1 шт.; Вольтметр

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология приема 2018 г., заочная форма обучения.

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
старший преподаватель		Усольцева Н.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ Н.М. Кижнера (протокол № № 8/1 от 18.06.2018 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель
научно-образовательного центра на правах кафедры
НОЦ Н.М. Кижнера
д.х.н., профессор _____ /Краснокутская Е.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание/изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. Актуализировано содержание раздела 4 рабочей программы дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 4 от 26.06.2019г
2019/2020 учебный год	1. Добавлен электронный курс: Усольцева, Наталья Васильевна. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии : электронный курс [Электронный ресурс] / Н. В. Усольцева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа новых производственных технологий, Научно-образовательный центр Н. М. Кижнера. – Электрон. дан. – TPU Moodle, 2019. – Заглавие с экрана. – Доступ по логину и паролю. – Схема доступа: https://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2594 2. Изменено содержание раздела 5 рабочей программы дисциплины «Организация самостоятельной работы студентов». Добавлен пункт: Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.). 3. Добавлено лицензионное программное обеспечение (Cisco Webex Meetings, Zoom) для реализации учебного процесса в дистанционном или гибридном режиме. 4. Изменена форма рабочей программы в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП»	От 17.03.2020 г. № 3