

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«30» 05 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.14 Химическое сопротивление и защита от коррозии**

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы

(шифр)

(наименование)

в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль/программа Машины и аппараты химических производств

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очно, очно-заочно

Факультет Механический

Кафедра-разработчик рабочей программы процессов и аппаратов химических технологий

Курс, семестр 3 курс, 5 семестр; 2 курс, 3 семестр

Очная	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	-	-
Самостоятельная работа	36	1,0
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет	-
Всего	72	2,0
Очно-заочная	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	9	0,25
Контроль самостоятельной работы	-	-
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет	-
Всего	72	2,0

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 923 от 07.08.2020 по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Ст. преподаватель
(должность)


(подпись)

Э.И. Салахова
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПАХТ, протокол от 06.04.2022 г. № 7

Зав. кафедрой

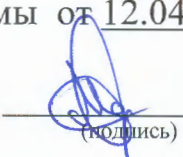

(подпись)

Д.Н. Латыпов
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры МАХП, реализующей подготовку основной образовательной программы от 12.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

И.Н. Мадышев
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химическое сопротивление и защита от коррозии» являются

- а) формирование общетеоретических и практических знаний в области химического сопротивления и коррозии материалов;
- б) формирование способности организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решение по замене (регенерации) средств защиты;
- б) обучение способам защиты материалов от коррозии;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при коррозии материалов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Химическое сопротивление и защита от коррозии относится к вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки/специальности 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Химическое сопротивление и защита от коррозии бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 Математика,
- б) Б1.О.17 Общая химия,
- в) Б1.О.22 Материаловедение,
- г) Б1.О.23 Технология конструкционных материалов.

Дисциплина «Химическое сопротивление и защита от коррозии» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.О.31 Надежность технологического оборудования,
- б) Б1.В.02 Основы промышленной безопасности,
- в) Б1.В.04 Основные процессы и аппараты химических технологий,
- г) Б1.В.10 Машины и аппараты химических производств

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химическое сопротивление и защита от коррозии» могут быть использованы при прохождении практик производственной и преддипломной и выполнении выпускных квалификационных работ, а также могут быть использованы в технологической деятельности по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1.1 Знает методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследования.

ПК-1.2 Умеет применять методы анализа научно-технической информации и оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

ПК-1.3 Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) принципы организации и проведения технического обслуживания, ремонта, консервации и хранения средств защиты, контроля состояния используемых средств защиты, принятия решения по замене (регенерации) средства защиты;
- б) методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследования.

2) Уметь:

- а) проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты;

б) применять методы анализа научно-технической информации и оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

3) Владеть:

- а) приемами проведения технического обслуживания, ремонта, консервации и хранения средств защиты, контроля состояния используемых средств защиты;
- б) навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.

4. Структура и содержание дисциплины «Химическое сопротивление и защита от коррозии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Введение	5/3	2/1	-	-	-	5/7	Очно: зачет. Очно-заочно: зачет.
2	Электрохимическая коррозия	5/3	4/2	-	4/2	-	6/12	Очно: лабораторная работа, зачет. Очно-заочно: лабораторная работа, зачет.
3	Пассивность металлов	5/3	2/1	-	-	-	5/7/8	Очно: зачет. Очно-заочно: зачет.
4	Химическая коррозия	5/3	2/1	-	8/4	-	5/7	Очно: лабораторная работа, зачет. Очно-заочно: лабораторная работа, зачет.
5	Виды коррозионных разрушений	5/3	2/1	-	-	-	5/7	Очно: зачет. Очно-заочно: зачет.
6	Методы защиты металлов от коррозии	5/3	4/2	-	6/3	-	5/7	Очно: лабораторная работа, зачет. Очно-заочно: лабораторная работа, зачет.
7	Неметаллические материалы	5/3	2/1	-	-	-	5/7	Очно: зачет. Очно-заочно: зачет.
	Итого:		18/9		18/9	-/-	36/54	
Форма аттестации							Очно: зачет (-). Очно-заочно: зачет (-).	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение	2/1	Сущность процесса коррозии. Классификация коррозионных процессов	Сущность процесса коррозии. Классификация коррозионных процессов по механизму разрушения материалов, по условиям протекания. Качественные и количественные показатели коррозионных процессов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Электрохимическая коррозия	4/2	Сущность процесса электрохимической коррозии. Классификация коррозионных процессов	Сущность и механизм процесса электрохимической коррозии. Классификация коррозионных процессов. Двойной электрический слой системы. Электродные потенциалы. Термодинамика коррозионных электрических процессов. Кинетика коррозионных процессов. Поляризация электродных процессов. Контролирующий фактор коррозии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3	Пассивность металлов	2/1	Теоретическая основа пассивного состояния	Основные положения. Теоретическая основа пассивного состояния. Явление перепассивации. Влияние различных факторов на скорость электрохимической коррозии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4	Химическая коррозия	2/1	Термодинамика и кинетика химической коррозии	Основные положения. Термодинамика и кинетика химической коррозии. Законы роста оксидных пленок. Газовая коррозия. Влияние различных факторов на химическую коррозию. Химическая коррозия в неэлектролитах	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5	Виды коррозионных разрушений	2/1	Классификация коррозионных разрушений. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Коррозия железа, нелегированных железоуглеродистых сплавов. Коррозия цветных металлов и сплавов.	Классификация коррозионных разрушений. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Коррозия железа, легированных железоуглеродистых сплавов. Коррозия цветных металлов и сплавов. Коррозия новых конструкционных металлов и сплавов.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

			Коррозия новых конструкционных металлов и сплавов	Коррозия металлов блуждающим током. Морская коррозия. Коррозия в расплавленных солях. Биохимическая коррозия. Локальная коррозия. Межкристаллитная коррозия. Питтинговая коррозия. Контактная коррозия. Щелевая коррозия. Избирательная коррозия.	
6	Методы защиты металлов от коррозии	4/2	Электрохимическая защита металлов от коррозии. Защита металлов изменением свойств металлов и обработкой коррозионной среды. Защита металлов от коррозии покрытиями	Классификация методов защиты конструкций от коррозии. Легирование металлов. Классификация коррозионно-устойчивых сплавов. Металлические защитные покрытия. Неметаллические защитные покрытия. Защита металлов от коррозии уменьшением агрессивности коррозионной среды. Электрохимическая защита металлов. Катодная защита. Протекторная защита. Анодная защита	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
7	Неметаллические материалы	2/1	Общая характеристика неметаллических материалов. Поликонденсационные пластические массы и покрытия	Общая характеристика неметаллических материалов. Химическая стойкость материалов неорганического и органического происхождения. Поликонденсационные пластические массы и покрытия. Методы исследования и контроля коррозионных процессов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

6. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Химическое сопротивление и защита от коррозии».

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных практических умений и навыков, связанных с обеспечением техники безопасности на производстве

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Электрохимическая коррозия	4/2	Изучение влияния среды на величину электродных потенциалов различных металлов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Химическая коррозия	4/2	Изучение влияния концентрации электролита, химического состава и структуры сплава на скорость коррозии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3	Химическая коррозия	4/2	Влияние температуры коррозионной среды на скорость коррозии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4	Методы защиты металлов от коррозии	6/3	Изучение методов защиты от коррозии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Сущность процесса коррозии. Классификация коррозионных процессов	5/7	Подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче зачета	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Сущность процесса электрохимической коррозии. Классификация коррозионных процессов	6/12	Подготовка к лабораторному занятию, подготовка к сдаче зачета	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3	Теоретическая основа пассивного состояния	5/7	Подготовка к лабораторному занятию, подготовка к сдаче зачета	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4	Термодинамика и кинетика химической коррозии	5/7	Подготовка к сдаче зачета	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5	Классификация коррозионных разрушений. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Коррозия железа, легированных железоуглеродистых сплавов. Коррозия цветных металлов и сплавов. Коррозия новых конструкционных металлов и сплавов	5/7	Подготовка к сдаче зачета	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

6	Электрохимическая защита металлов от коррозии. Защита металлов изменением свойств металлов и обработкой коррозионной среды. Защита металлов от коррозии покрытиями	5/7	Подготовка к лабораторной работе, подготовка к сдаче зачета	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
7	Общая характеристика неметаллических материалов. Поликонденсационные пластические массы и покрытия	5/7	Подготовка к сдаче зачета	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Химическое сопротивление и защита от коррозии» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается для очной формы обучения: зачет, выполнение четырех лабораторных работ; для очно-заочной формы обучения: зачет, выполнение четырех лабораторных работ;

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За зачет студент может получить минимум 24 балла и максимум 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>4</i>	<i>36</i>	<i>60</i>
<i>Зачет</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Всего:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Химическое сопротивление и защита от коррозии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу

Основные источники информации	Кол-во экз.
1.Хохлачева, Н. М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : учеб. пособие / Н.М. Хохлачёва, Е.В. Ряховская, Т.Г. Романова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/18589 . - ISBN 978-5-16-011822-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1008969 .— Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1008969 . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2.Неверов, А. С. Коррозия и защита материалов : учеб. пособие / А. С. Неверов, Д. А. Родченко, М. И. Цырлин. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.- (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-733-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/488262 .— Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/488262 . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Летовальцев, А. О. Химическая технология: металлургия, коррозия металлов и способы защиты от нее, сырьевое и энергетическое обеспечение химических производств, химическое материаловедение: учебное пособие / А. О. Летовальцев, Е. А. Решетникова ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 102 с. - ISBN 978-5-9275-3174-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1088139 (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/document?id=357413#bib . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Семенова, И. В. Коррозия и защита от коррозии: Учебное пособие / И.В. Семенова, Г.М. Флорианович, А.В. Хорошилов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 416 с. ISBN 978-5-9221-1234-5, 700 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/256669 .— Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/256669 . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

2.Гарайшина, Э.Г. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии: методические указания и контрольные задания/Э.Г. Гарайшина.-Нижекамск: НХТИ,2013.-40 с.	20 экз. на кафедре
3.Нафиков, Г.Ф. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии.Ч.1: учеб.пособие/НХТИ КГТУ ; Г.Ф.Нафиков,Э.Г.Гарайшина.-Нижекамск: НХТИ,2012. - 120 с.	20 экз. в б. о. УНИЦ НХТИ
4.Нафиков, Г.Ф. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии.Ч.2:учеб.пособие/НХТИ КГТУ ; Г.Ф.Нафиков,Э.Г.Гарайшина.-Нижекамск: НХТИ,2012. - 88 с	20 экз. в б. о. УНИЦ НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химическое сопротивление и защита от коррозии» в качестве электронных источников информации рекомендуется использовать следующие источники: ЭБС «Znanium».

Источники в электронном виде , имеющиеся в Интернет в свободном доступе: Научная Электронная Библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.elibrary.ru.

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Журнал «Основы безопасности жизнедеятельности». Сайт журнала «Основы безопасности и жизнедеятельности». – Доступ свободный: <http://mchsmedia.ru/>

2. Журнал «Безопасность труда в промышленности». Сайт журнала «Безопасность труда в промышленности». - Доступ свободный: www.btpnadzor.ru

3. Журнал «Промышленная и экологическая безопасность». Сайт журнала «Промышленная и экологическая безопасность». - Доступ свободный: www.prominf.ru

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лаборатория безопасности жизнедеятельности 108.

Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования: проектор, компьютер с доступом к сети "Интернет", экран, принтер, приборы для измерения метеорологических условий помещения, установка для изучения конструкционных металлических материалов с водородной и кислородной деполяризацией, установка «Эффективность и качество освещения» БЖ-1, установка «Защита от вибрации» БЖ-4, установка «Звукоизоляция» БЖ-2, установка ОТ-5А, стенд с набором стандартных средств индивидуальной защиты от негативных факторов техносферы, весы лабораторные электронные ВТ-300, стол лабораторный с ящиками и розетками, стол для весов антивибрационный, приставка техническая с водой, светом и кранами, вытяжной шкаф, рефрактометр, электролизер, кондуктометр.

Мебель: доска ученическая, шкаф, сейф, столы, стулья, скамья.

Программное обеспечение: Windows7, MicrosoftOffice 2007, Антивирус Касперского.

Набор учебно-наглядных пособий: демонстрационный материал (плакаты) «Защита в чрезвычайных», «Безопасность жизнедеятельности».

Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся: огнетушитель.

Читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций).

Оснащение помещения – столы, стулья, кресла офисные, мягкая мебель, журнальные столы, стеллажи деревянные, стеллажи железные, компьютеры, принтеры, сканер, экран, видеопроектор, музыкальный центр, шкафы-стеллажи.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов).

Оснащение помещения – столы, стулья, компьютеры, принтеры, сканер,

шкафы-стеллажи.

13. Образовательные технологии

Количество занятий по дисциплине «Химическое сопротивление и защита от коррозии» для направления подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», проводимых в интерактивных формах, составляет для очной формы обучения 8 часов, очно-заочной – 4 часа.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- изучение и закрепление материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция с разбором конкретной ситуации);
- работа в малых группах на лабораторных занятиях;
- системы дистанционного обучения.