

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

«03» 05 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.03 Химическое сопротивление и защита от коррозии**
Направление подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки «Оборудование нефтегазопереработки»

Форма обучения заочная

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы: процессов и аппаратов химических технологий

Курс 4, семестр 8

заочная	Часы	Зач. ед.
Лекции	4	0,11
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,17
Самостоятельная работа	46	1,28
Контроль самостоятельной работы	12	0,33
Форма аттестации	зачет	-
Всего	72	2

Нижнекамск, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 728 от 09.08.2021г. по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль подготовки «Оборудование нефтегазопереработки» на основании учебного плана набора учащихся 2023 г.

Разработчик программы:

Ст.преподаватель

(должность)



(подпись)

Э.И. Салахова

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПАХТ, протокол от 29.03.2023 г. № 7

Зав. кафедрой



(подпись)

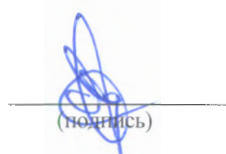
Д.Н. Латыпов

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры МАХП, реализующей подготовку основной образовательной программы от 19.04.2023 г. № 8.

Зав. кафедрой



(подпись)

И.Н. Мадышев

(Ф.И.О.)

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Химическое сопротивление и защита от коррозии бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 Математика,
- б) Б1.О.13 Физика,
- в) Б1.О.17 Общая химия.

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

- а) Б1.В.11 Технология нефтехимического машиностроения,
- б) Б1.В.12 Оборудование нефтегазопереработки.

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, могут быть использованы в научно-исследовательской, проектно-конструкторской и организационно-управленческой деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1.1 знает основные методы обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования;

ПК-1.2 умеет анализировать параметры процессов и выбирать безопасные условия протекания технологического процесса;

ПК-1.3 владеет навыками использования на практике методов обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования нефтегазопереработки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основные методы обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования; на высоком уровне теорию и практику методов контроля качества изделий в профессиональной деятельности, основы приемов анализа причин нарушений технологических процессов.

Уметь анализировать параметры процессов и выбирать безопасные условия протекания технологического процесса; эффективно и с высоким конечным результатом изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований; проводить измерения с использованием новейших измерительных систем, обеспечивающих достоверность экспериментальных исследований и произвести обработку и оценку результатов измерений; грамотно и эффективно

применять приемы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.

Владеть навыками использования на практике методов обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования нефтегазопереработки; навыками анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; подготовки данных для составления обзоров; полноценными и профессиональными навыками анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточ ной аттестации по разделам
			Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Введение	8	0,5	-	-	1	6	Доклад, зачет
2	Электрохимическая коррозия	8	1	-	2	2	6	Доклад, лабораторная работа, зачет
3	Пассивность металлов	8	0,5	-	-	2	6	Доклад, зачет
4	Химическая коррозия	8	0,5	-	2	2	6	Доклад, лабораторная работа, зачет
5	Виды коррозионных разрушений	8	0,5	-	-	2	6	Доклад, зачет
6	Методы защиты металлов от коррозии		0,5	-	2	2	6	Доклад, лабораторная работа,

								зачет
7	Неметаллические материалы	8	0,5	-	-	1	10	Доклад, зачет
	Итого		4	-	6	12	46	
Форма аттестации - 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	Формируемые компетенции
1	Введение	0,5	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	1	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	0,5	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	0,5	Термодинамика и кинетика химической коррозии	Основные положения. Термодинамика и кинетика химической коррозии. Законы роста оксидных пленок. Газовая коррозия. Влияние различных	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

				факторов на химическую коррозию. Химическая коррозия в неэлектролитах	
5	Виды коррозионных разрушений	0,5	Классификация коррозионных разрушений. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Коррозия железа, нелегированных железоуглеродистых сплавов. Коррозия цветных металлов и сплавов. Коррозия новых конструкционных металлов и сплавов	Классификация коррозионных разрушений. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Коррозия железа, нелегированных железоуглеродистых сплавов. Коррозия цветных металлов и сплавов. 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.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
6	Методы защиты металлов от коррозии	0,5	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	0,5	Общая характеристика неметаллических материалов. Поликонденсационные пластические массы и покрытия	Общая характеристика неметаллических материалов. Химическая стойкость материалов. 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 лабораторного занятия

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	Тема лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Электрохимическая коррозия	2	Изучение влияния среды на величину электродных потенциалов различных металлов	Изучение влияния среды на величину электродных потенциалов различных металлов	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Химическая коррозия	2	Изучение влияния концентрации электролита, химического состава и структуры сплава на скорость коррозии	Изучение влияния концентрации электролита, химического состава и структуры сплава на скорость коррозии	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Методы защиты металлов от коррозии	2	Изучение методов защиты от коррозии	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	Формируемые компетенции
1	Сущность процесса коррозии. Классификация коррозионных процессов	1	Подготовка к докладу, подготовка к зачету	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Сущность процесса электрохимической коррозии. Классификация коррозионных процессов	2	Подготовка к докладу, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к зачету	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Теоретическая основа пассивного состояния	2	Подготовка к докладу, подготовка к зачету	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Термодинамика и кинетика химической коррозии	2	Подготовка к докладу, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к зачету	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Классификация коррозионных разрушений. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Коррозия железа,	2	Подготовка к докладу, подготовка к зачету	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

	нелегированных железоуглеродистых сплавов. Коррозия цветных металлов и сплавов. Коррозия новых конструкционных металлов и сплавов			
6	Электрохимическая защита металлов от коррозии. Защита металлов изменением свойств металлов и обработкой коррозионной среды. Защита металлов от коррозии покрытиями	2	Подготовка к докладу, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к зачету	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
7	Общая характеристика неметаллических материалов. Поликонденсационные пластические массы и покрытия	1	Подготовка к докладу, подготовка к зачету	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

8.1 Контроль самостоятельной работы бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Сущность процесса коррозии. Классификация коррозионных процессов	6	Проверка контрольной работы, текущий контроль, консультирование, проверка доклада	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Сущность процесса электрохимической коррозии. Классификация коррозионных процессов	6	Проверка лабораторной работы, текущий контроль, консультирование, проверка доклада	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Теоретическая основа пассивного состояния	6	Текущий контроль, консультирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Термодинамика и кинетика химической коррозии	6	Проверка лабораторной работы, текущий контроль, консультирование, проверка доклада	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Классификация коррозионных разрушений. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Коррозия железа, нелегированных железоуглеродистых сплавов. Коррозия цветных металлов и сплавов. Коррозия новых конструкционных металлов и сплавов	6	Текущий контроль, консультирование, проверка доклада	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	6	Проверка лабораторной работы, текущий контроль, консультирование, проверка доклада	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
7	Общая характеристика неметаллических материалов. Поликонденсационные пластические массы и покрытия	10	Текущий контроль, консультирование, проверка доклада	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 и очно-заочной формы обучения: зачет, доклад, выполнение трех 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>3</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Доклад</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Экзамен</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 материалов 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.Лазуткина, О. Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии : учебное пособие / О. Р. Лазуткина. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 140 с. — ISBN 978-5-7996-1157-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98399 .— Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/98399 9 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.-Нижнекамск: 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.-Нижнекамск: 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.-Нижнекамск: НХТИ,2012. - 88 с	20 экз. в б. о. УНИЦ НХТИ

11.3 Электронные источники информации

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

ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>

ЭБС «Лань»:Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

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 коррозии металлов 108.

Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования: установка для изучения конструкционных металлических материалов с водородной и кислородной деполяризацией, вытяжной шкаф, электролизер, весы лабораторные электронные ВТ300

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

Набор учебно-наглядных пособий: демонстрационный материал (плакаты) «Защита в чрезвычайных ситуациях», «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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», проводимых в интерактивных формах, составляет для заочной формы обучения 2 часов.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- работа в малых группах на лабораторных занятиях.