

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ЗАЩИТА ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ ОТ  
КОРРОЗИИ**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Машины и аппараты нефтегазопереработки
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Факультет:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Кафедра-разработчик:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Курс; семестр	3; 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	2	0,06
Лабораторная работа	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	8	0,22
Самостоятельная работа	88	2,44
Форма аттестации: Зачет (9 сем), Контрольная работа (9 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Машины и аппараты нефтегазопереработки» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Заведующий кафедрой

Р.А. Халитов

---

## **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Казанского межвузовского инженерного центра "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет", протокол от 19.05.2021 г. № 6.

Директор *Согласовано* А.Ф. Махоткин

## **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии» являются:

- а) подготовка дипломированных специалистов, имеющих знания о теоретических основах коррозии материалов и методах повышения эксплуатационно-технической надежности и долговечности оборудования нефтегазопереработки от коррозии
- б) формирование умения разработки нового химического оборудования с применением новейших конструкционных материалов и способов защиты от коррозии.
- в) воспитание профессионально-значимых качеств и личностных свойств специалистов, необходимых для осуществления профессиональной деятельности
- г) обучение поведению материалов в коррозионно-активных различных средах, изучение новейших достижений по защите материалов от коррозии

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Машины и аппараты нефтегазопереработки» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Материаловедение
2. Общая химическая технология
3. Технология конструкционных материалов
4. Химия

Дисциплина «Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Конструирование и расчет элементов оборудования (по отраслям)
2. Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии
3. Ремонт и монтаж оборудования нефтегазопереработки
4. Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

ОПК-2 владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером

**ПК-2** умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

**ПК-6** способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования  
роль информации и связанных с ней процессов в окружающем мире  
соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- технико-экономическое обоснование проектных решений

**Уметь:**

моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования  
проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов  
оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

применять вычислительную технику для решения типовых профессиональных задач

**Владеть:**

моделированием технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования,  
навыками проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

навыками в области информатики и современных информационных технологий для работы с информацией

навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе-стр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Классификация коррозионных	8	2				7	Контрольная работа

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	процессов и химическая коррозия металлов.							
	<b>Итого по семестру</b>	<b>8</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Электрохимическая коррозия.	9			2	4	25	Лабораторная работа
2.	Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов.	9			2	2	26	
3.	Методы защиты от коррозии.	9			2	2	30	Лабораторная работа; Тест
	<b>Итого по семестру</b>	<b>9</b>			<b>6</b>	<b>8</b>	<b>81</b>	<b>Зачет, Контрольная работа</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Классификация коррозионных процессов и химическая коррозия металлов.	2	Механизм коррозионных процессов	ОПК-2 ПК-2 ПК-6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>2</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

### 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Электрохимическая коррозия.	2	Влияние величины поверхности анода и катода на силу тока гальванического элемента, работающего с кислородной деполяризацией	ОПК-2 ПК-2 ПК-6
2.	Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов.	2	Определение скорости коррозии металлов по количеству выделившегося водорода.	ОПК-2 ПК-2 ПК-6
3.	Методы защиты от коррозии.	2	Контактная коррозия металлов.	ОПК-2 ПК-2 ПК-6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Коррозионные процессы. Виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия металлов с водородной деполяризацией	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-2 ПК-2 ПК-6
2.	Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Обратимые и необратимые электродные потенциалы. Особенности электрохимической коррозии металлов. Схема работы коррозионного элемента	25	подготовка к лабораторной работе	ОПК-2 ПК-2 ПК-6
3.	Коррозионно-стойкие материалы на основе железа. Коррозионно-стойкие сплавы на основе цветных металлов. Биметаллические и многослойные коррозионно-стойкие материалы	26	подготовка к лабораторной работе	ОПК-2 ПК-2 ПК-6
4.	Коррозионностойкое легирование. Обработка коррозионной среды. Ингибиторы коррозии металлов. . Электрохимическая защита. Защитные покрытия	30	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-2 ПК-2 ПК-6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>88</b>		

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Коррозионные процессы. Виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия металлов с водородной деполяризацией	2	проверка контрольной работы	ОПК-2 ПК-2 ПК-6
2.	Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Обратимые и необратимые электродные потенциалы. Особенности электрохимической коррозии металлов. Схема работы коррозионного элемента	2	прием лабораторной работы	ОПК-2 ПК-2 ПК-6
3.	Коррозионно-стойкие материалы на основе железа. Коррозионно-стойкие сплавы на основе цветных металлов. Биметаллические и многослойные коррозионно-стойкие материалы	2	прием лабораторной работы	ОПК-2 ПК-2 ПК-6
4.	Коррозионностойкое легирование. Обработка коррозионной среды. Ингибиторы коррозии металлов. . Электрохимическая защита. Защитные покрытия	2	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-2 ПК-2 ПК-6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>9-й семестр</b>			
Контрольная работа	1	12	20
Тест	1	12	20
Лабораторная работа	3	36	60
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и 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 «Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Н.М. Хохлачева, Е.В. Ряховская, Коррозия металлов и средства защиты от коррозии [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1008969">http://znanium.com/go.php?id=1008969</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Е. А. Решетникова, А. О. Летовальцев, Химическая технология: металлургия, коррозия металлов и способы защиты от нее, сырьевое и энергетическое обеспечение химических производств, химическое материаловедение [Прочее] учебное пособие: Ростов-на-Дону Таганрог : Южный федеральный университет, 2019	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577873">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577873</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А. . Шевченко, Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч-ся по спец. "Машины и аппараты хим. производств": М. : Химия, 2004	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. . Стасов, Л. . Трутнева, А. . Беликов, Практикум по курсу " Химическое сопротивление и защита от коррозии" [Учебник] учеб. пособие: Воронеж : , 2004	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Ф. Семененко, Защита подземных стальных газопроводов от электрохимической коррозии [Справочник] справ. пособие: Брянск : Клиновская гор. тип., 2010	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.Я. Самуилов, М.А. Ибрагимов, Материаловедение и защита от коррозии [Электронный ресурс] учебно-методическое	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Samuilov-Materialovedenie_i_zashchita_ot_korrozii_UMP.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Samuilov-Materialovedenie_i_zashchita_ot_korrozii_UMP.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИГУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Графика и дизайн Corel DRAW Graphics Suite X7

ПО для перевода ABBYY Lingvo x3 Английская версия

САПР Аскон Компас 3D v14

Техэксперт

Аудитории кафедры ОХЗ корпус И-3 ИХТИ, оборудованные для проведения лекций, практических и лабораторных занятий и консультаций И-336, И-349, И-182, И-351а.

Оборудование учебных аудиторий для проведения практических и лабораторных занятий:

- 1) Посадочные места по количеству обучающихся;

- 2) Рабочее место преподавателя;
- 3) Комплект учебно- методической документации
- 4) Лабораторные установки

Технические средства обучения:

- 1) Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ
- 2) Проекционный экран;
- 3) Мультимедийный проектор;
- 4) Доска;
- 5) Колонки.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций);
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС- формула, «дерево решений»);