

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 ОТ КОРРОЗИИ**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Технологические установки нефтегазового комплекса
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Факультет:	Механический факультет
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технологии электрохимических производств»
Курс; семестр	4; 11, 12

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Лабораторная работа	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации: Зачет (12 сем), Контрольная работа (12 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 «Технологические установки нефтегазового комплекса» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.Н. Ахметова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии электрохимических производств», протокол от 24.05.2021 г. № 69-5/21.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.Ф. Дресвянников

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Защита от коррозии» являются:

- а) формирование у студентов системы знаний о теоретических основах коррозионных процессов; методах их количественной и качественной оценки;
- б) формирование навыков управления коррозионными процессами;
- в) освоение современных и традиционных методик электрохимической защиты и рационального выбора коррозионностойких материалов при проектировании технологического оборудования химических и нефтехимических производств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Защита от коррозии» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технологические установки нефтегазового комплекса» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

1. Материаловедение
2. Процессы и аппараты химической технологии
3. Технология конструкционных материалов
4. Физика
5. Химия
6. Химия нефти и газа

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

1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования
3. Основы технологии изготовления оборудования

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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:

- основные понятия и определения о теоретических основах коррозионных процессов; методах их количественной и качественной оценки;
- типы электрохимических систем, их составные части, свойства и закономерности; механизм электрохимических реакций, их термодинамику и кинетику;
- основы теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах;
- концепцию рационального выбора и комплексного обеспечения защиты конструкционных материалов от коррозии.

Уметь:

- использовать полученные знания при оценке возможной коррозионной опасности на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации оборудования химических и нефтехимических производств.
- пользоваться учебной, справочной, периодической литературой; системами стандартов и другой нормативно-технической документацией в области защиты металлов от коррозии;
- самостоятельно проводить типовые расчеты параметров электрохимических систем и научные исследования электрохимических процессов с использованием стандартных методик и аппаратного оформления, предназначенного для исследования коррозионных процессов;

Владеть:

- навыками, которые позволят принимать планомерные решения в рамках профессиональной компетенции.
- терминологией в области технологий противокоррозионной защиты;
- техникой и методами исследования кинетики и механизма реакций, протекающих в электрохимических системах;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ 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
1.	Основы теории коррозии металлов	11	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	11	2				7	
1.	Коррозионно-стойкие конструкционные материалы	12	0,5		2	0,5	9	Контрольная работа; Лабораторная 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
2.	Методы испытаний материалов на коррозионную стойкость	12	0,5			1,5	54	
3.	Методы защиты металлов от коррозии	12	1		4	2	20	
	Итого по семестру	12	2		6	4	83	Зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основы теории коррозии металлов	1	Химическая и электрохимическая коррозия	ПК-2 ПК-6
2.		1	Виды коррозионных разрушений, классификация	ПК-2 ПК-6
3.	Коррозионно-стойкие конструкционные материалы	0,5	Коррозионно-стойкие материалы на основе железа и цветных металлов. Многослойные материалы, полученные электрохимическим способом	ПК-2 ПК-6
4.	Методы испытаний материалов на коррозионную стойкость	0,5	Классификация методов коррозионных исследований. Критерии оценки коррозионных эффектов. Методы коррозионных испытаний (стандартизованные). Мониторинг коррозионных процессов	ПК-2 ПК-6
5.	Методы защиты металлов от коррозии	0,5	Электрохимические методы защиты металлов от коррозии	ПК-2 ПК-6
6.		0,5	Технологии противокоррозионной защиты оборудования химических и нефтехимических производств	ПК-2 ПК-6
	ВСЕГО	4		

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.	Коррозионно-стойкие конструкционные материалы	1	Электродные потенциалы металлов	ПК-2 ПК-6
2.		1	Влияние катодных структурных составляющих сплава на скорость коррозии	ПК-2 ПК-6
3.	Методы защиты металлов от коррозии	2	Защита стали от коррозии с помощью анодного протектора	ПК-2 ПК-6

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
4.		2	Исследование эффективности действия ингибиторов кислотной коррозии стали	ПК-2 ПК-6
	ВСЕГО	6		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общая характеристика коррозионных процессов	7	подготовка к контрольной работе	ПК-2 ПК-6
2.	Методы оценки коррозионной стойкости металлов и сплавов	9	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2 ПК-6
3.	Полевые испытания. Испытания в условиях эксплуатации. Ускоренные коррозионные испытания. Испытания в климатических и коррозионных камерах. Электрохимические методы коррозионных испытаний. Стандартизованные методы коррозионных испытаний	36	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2 ПК-6
4.	Методы коррозионных испытаний по условию протекания коррозионного процесса Методы испытаний ингибиторов для оценки эффективности защиты металлов и сплавов от коррозии	18	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2 ПК-6
5.	Технологии электрохимической защиты оборудования химических и нефтехимических производств.	20	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2 ПК-6
	ВСЕГО	90		

8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Методы оценки коррозионной стойкости металлов и сплавов	0,5	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-2 ПК-6
2.	Полевые испытания. Испытания в условиях эксплуатации. Ускоренные коррозионные испытания. Испытания в климатических и коррозионных камерах. Электрохимические методы коррозионных испытаний. Стандартизованные методы коррозионных испытаний	0,5	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-2 ПК-6
3.	Методы коррозионных испытаний по условию протекания коррозионного процесса Методы испытаний ингибиторов для оценки эффективности защиты металлов и сплавов от коррозии	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-2 ПК-6
4.	Технологии электрохимической защиты оборудования химических и нефтехимических производств.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-2 ПК-6
	ВСЕГО	4		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Защита 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
12-й семестр			
Лабораторная работа	4	48	80
Контрольная работа	1	12	20
Итого		60	100

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 от коррозии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
О. В. Ярославцева, Т. Н. Останина, В. М. Рудой [и др.], Коррозия и защита металлов [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/454927 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. А. Гладкова, Ю. А. Пустов, А. Г. Ракоч, Коррозия и защита металлов [Электронный ресурс] Газовая коррозия металлов. Курс лекций: Москва : Издательский Дом МИСиС, 2013	http://www.iprbookshop.ru/56279.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. А. Рогожников, О. Н. Новгородцева, Коррозия металлов и методы защиты от коррозии [Прочее] учебное пособие: Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575508 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В.Э. Ткачева, А.В. Бриков, Д.А. Лунин [и др.], Локальная CO ₂ -коррозия нефтепромыслового оборудования [Электронный ресурс] монография: Уфа : БашНИПИнефть, 2021	http://ft.kstu.ru/ft/Tkacheva-Lokalnaya_CO2_korroziya_neftepromys_oborudovaniya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Р. . Кайдриков, Б. . Журавлеев, В. . Ткачева [и др.], Коррозия и защита металлов [Учебник] учеб. пособие:	60 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Казань : , 2007	
Р. . Кайдриков, Б. . Журавлев, Л. . Назмиева, Коррозия металлов в растворах электролитов [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2005	57 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.М. Хохлачева, Е.В. Ряховская, Коррозия металлов и средства защиты от коррозии [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	http://znanium.com/go.php?id=1008969 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

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

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: 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

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Защита 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

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

«КонсультантПлюс»

Техэксперт

3D моделирование / CAD Blender

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

ПО имеющее лимит по сроку использования (закупленное ВУЗом)

Научное ПО: STATISTICA Academic До августа 2021

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Потенциостат IPC-Pro MF (Комплектная лаборатория для нанобиологических исследований)
2. Комплекс лабораторный для проведения электрохимических исследований . (Уч. лаб. для иссл.э/х свойств наностр.м-в.) Включает : лабораторный потенциостат-гальваностат З. Р-30I ООО «Элинс», управляющий ПК и рН-метр лабораторный Анион 4100
4. Вольтметр универсальный цифровой В7-38М (Уч. лаб. для иссл.э/х свойств наностр.м-в.)
5. Микроскоп металлургический инвертированный Meiji IM7530
6. Магнитная мешалка ММ5
7. Термостат циркуляционный универсальный с ванной из нержавеющей стали ВТ25-1
8. Термостат циркуляционный универсальный с ванной из нержавеющей стали ВТ5-1
9. Термостат циркуляционный универсальный с ванной из нержавеющей стали ВТ3-1
10. Магазин сопротивлений Р-33
11. Магазин сопротивления Р-4831
12. Магазин сопротивления ТЕ1061
13. Магазин сопротивлений низкоомный ТЕ1041
14. Магазин сопротивлений низкоомный ТЕ1051
15. Источник питания постоянного тока ТЕ-100-12-10УХА4
16. Источник питания постоянного тока Б5-47
17. Потенциостат ПИ-50-1.1.
18. Весы ВЛ-210
19. Весы ВЛТЭ-1100
20. Кондуктометр универсальный Эксперт-002
21. Коррозиметр универсальный Эксперт-004
22. Цифровой мультиметр ДТ-830В
23. Измеритель скорости коррозии Р-5035 -
24. Вольтметр универсальный цифровой В7-18
25. Аналоговый источник питания НУ3005F
26. Кондуктометр КП-202
27. Весы электронные лабораторные ВМ-213М
28. рН-метр-милливольтметр РН-150МИ
29. Монитор 17 ViwSonic LCD
30. Блок системный DERO

техническими средствами обучения:

1. проектор EPSON EB-X6;
2. настенный экран;
3. ноутбук AcerAspire 3000;
4. комплект электронных презентаций/слайдов.

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

* Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

13. Образовательные технологии

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

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

В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», «анализ казусов», «переговоры и медиация», «лестницы и змейки»).