

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 ОТ КОРРОЗИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ**
ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Специальность:	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация:	Автоматизированное производство химических предприятий
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет экологической, технологической и информационной безопасности
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Оборудования химических заводов»
Курс; семестр	5; 10

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	36	1
Лабораторная работа	36	1
Практическое занятие	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	45	1,25
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (10 сем)		
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации «Автоматизированное производство химических предприятий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Заведующий кафедрой

Р.А. Халитов

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудования химических заводов», протокол от 24.05.2021 г. № 24.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.А. Халитов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Защита оборудования от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов» являются:

- а) подготовка дипломированных специалистов, имеющих знания о теоретических основах коррозии материалов и методах повышения эксплуатационно-технической надежности и долговечности химического оборудования производства энергонасыщенных материалов и изделий для будущей работы в производственно-технических, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях;
- 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 (описание, обобщение, систематизирование и анализ научных фактов; формулирование гипотез и поиск способов их доказательств; выбор основных критериев соответствия химического оборудования требованиям повышения эксплуатационно-технической надежности и долговечности химического оборудования).
- г) обучение поведению материалов в коррозионно-активных различных средах, изучение новейших достижений по защите материалов от коррозии и разработке новых материалов со специфическими свойствами, применение которых в химическом машиностроении может позволить интенсифицировать или проводить химико-технологические процессы в экстремальных условиях;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Защита оборудования от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Автоматизированное производство химических предприятий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Защита оборудования от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Материаловедение
2. Оборудование химических заводов
3. Общая и неорганическая химия
4. Основы проектирования оборудования химической промышленности
5. Основы технологии энергонасыщенных материалов и изделий
6. Проектирование и технологические процессы изготовления элементов оборудования
7. Производственная практика (технологическая практика)
8. Процессы и аппараты химической технологии
9. Ремонт и монтаж технологического оборудования
10. Соппротивление материалов
11. Техническая термодинамика и теплотехника

Дисциплина «Защита оборудования от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (научно- исследовательская работа)
3. Производственная практика (Эксплуатационная практика)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-4 Способен проектировать и обосновывать технологическое оборудование, оснастку для процессов химических производств и производств энергонасыщенных материалов и изделий

ПК-4.1. Знает основные принципы проектирования и составления технологических схем, разработки

технологического оборудования, оснастки химических производств и производств энергонасыщенных материалов и изделий

ПК-4.2. Умеет анализировать конструкции, разрабатывать и рассчитывать технологическое оборудование химических производств и производств энергонасыщенных материалов и изделий

ПК-4.3. Владеет принципами проектирования и навыками расчета технологического оборудования химических производств и производств энергонасыщенных материалов и изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

основные принципы проектирования и обоснования технологического оборудования, оснастки для процессов химических производств и производств энергонасыщенных материалов и изделий

Уметь:

проектировать и обосновывать технологическое оборудование, оснастку для процессов химических производств и производств энергонасыщенных материалов и изделий

Владеть:

основными принципами проектирования и обоснования технологического оборудования, оснастки для процессов химических производств и производств энергонасыщенных материалов и изделий

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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.	Классификация коррозионных процессов и химическая коррозия металлов.	10	8	4	10		5	Лабораторная работа; Практические занятия
2.	Электрохимическая коррозия.	10	12	6	4		10	
3.	Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов.	10	4		6		10	Лабораторная работа
4.	Методы защиты от коррозии.	10	8	8	6		10	Лабораторная работа; Практические занятия
5.	Защита от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов и изделий.	10	4		10	10	10	Лабораторная работа; Реферат; Тест
	Итого по семестру	10	36	18	36	10	45	Дифференцированный зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Классификация коррозионных процессов и химическая коррозия металлов.	4	Научные основы и задача курса, взаимосвязь с другими дисциплинами.	ПК-4.1
2.		4	Химическая коррозия.	ПК-4.1
3.	Электрохимическая коррозия.	4	Механизм электрохимической коррозии.	ПК-4.2
4.		4	Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии	ПК-4.1 ПК-4.2
5.		4	Коррозия в естественных условиях. Коррозия неметаллических материалов.	ПК-4.3
6.	Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов.	4	Коррозия железа, стали, чугуна и цветных металлов. Щелевая, точечная и межкристаллитная коррозии	ПК-4.1 ПК-4.3
7.	Методы защиты от коррозии.	4	Пути повышения коррозионной устойчивости химической аппаратуры.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
8.		4	Электрохимическая защита.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
9.	Защита от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов и изделий.	4	Коррозионная активность сред и защита от коррозии.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
ВСЕГО		36		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Классификация коррозионных процессов и химическая коррозия металлов.	4	Расчёт термодинамической возможности процессов коррозии металлов, жаростойкости металлов и сплошности оксидных пленок.	ПК-4.1 ПК-4.2
2.	Электрохимическая коррозия.	6	Расчет электрохимической коррозии.	ПК-4.1
3.	Методы защиты от коррозии.	8	Расчет электрохимической защиты.	ПК-4.2
ВСЕГО		18		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Классификация коррозионных процессов и химическая коррозия металлов.	4	Определение скорости высокотемпературной коррозии стали по цветам побежалости.	ПК-4.1 ПК-4.3
2.		6	Жаростойкость металлов и сплавов	ПК-4.1 ПК-4.2
3.	Электрохимическая коррозия.	4	Влияние величины поверхности анода и катода на силу тока гальванического элемента, работающего с кислородной деполяризацией	ПК-4.1
4.	Коррозионная стойкость важнейших	6	Определение скорости коррозии	ПК-4.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
	металлов и сплавов.		металлов по количеству выделившегося водорода.	ПК-4.3
5.	Методы защиты от коррозии.	6	Контактная коррозия металлов.	ПК-4.1 ПК-4.3
6.	Защита от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов и изделий.	10	Коррозия металлов в неорганических кислотах и их смесях.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	36		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Классификация коррозионных процессов и химическая коррозия металлов	5	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-4.1
2.	Электрохимическая коррозия.	10	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-4.3
3.	Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов.	10	подготовка к лабораторной работе	ПК-4.3
4.	Методы защиты от коррозии.	10	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-4.2
5.	Защита от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов и изделий	10	написание реферата, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ПК-4.1 ПК-4.2
	ВСЕГО	45		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Классификация коррозионных процессов и химическая коррозия металлов	5	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии	ПК-4.1 ПК-4.2
2.	Электрохимическая коррозия.	10	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии	ПК-4.1 ПК-4.3
3.	Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов.	10	прием лабораторной работы	ПК-4.1 ПК-4.3
4.	Методы защиты от коррозии.	10	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии	ПК-4.1 ПК-4.2
5.	Защита от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов и изделий	10	прием лабораторной работы, проверка реферата, проверка тестирования	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	45		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Защита оборудования от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов» 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
10-й семестр			
Лабораторная работа	6	24	30
Практические занятия	3	12	21
Тест	1	20	40
Реферат	1	4	9
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 оборудования от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов» 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	http://znanium.com/go.php?id=1008969 Режим доступа: по подписке КНИТУ
О. Р. Лазуткина, Химическое сопротивление и защита от коррозии [Электронный ресурс] Учебное пособие: Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/68511.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Р. . Кайдриков, Б. . Журавлев, В. . Ткачева [и др.], Коррозия и защита металлов [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2007	60 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, Коррозия и защита от коррозии [Прочее] Учебное пособие: Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2010	http://znanium.com/go.php?id=256669 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	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577873 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н.Ф. Семененко, Защита подземных стальных газопроводов от электрохимической коррозии [Справочник] справ. пособие: Брянск :	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Клинцовская гор. тип., 2010	
Ю. . Перельгин, И. . Лось, Ю. . Киреев, Коррозия и защита металлов от коррозии [Учебник] учеб. пособие для студ. техн. спец.: Пенза : , 2012	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. Я. Самуилов, С. В. Наумов, Материаловедение. Защита от коррозии [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012	http://www.iprbookshop.ru/60479.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.Э. Ткачева, Основы электрохимии и защита от коррозии [Электронный ресурс] контрольные задания: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	http://ft.kstu.ru/ft/Tkacheva-Osnovy_elektrokhimii_i_zashchita_ot_korrozii.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Б.Л. Журавлев, Р.А. Кайдриков, Л.Р. Нуруллина, Химическая коррозия металлов [Прочее] учеб. пособие: Казань : , 1999	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
О. В. Ярославцева, В. М. Рудой, И. Б. Мурашова [и др.], Коррозия и защита металлов [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие: Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/65937.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. Э. Ткачева, Ж. В. Межевич, Электрохимическая защита от коррозии [Электронный ресурс] методические указания к лабораторным работам: Казань : Изд-во КНИТУ, 2015	http://ft.kstu.ru/ft/Mezhevich-elektrokhimicheskaya_zhashchita_ot_korrozii.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Ю.А. Нишкевич, И. А. Козлов, Коррозия. Способы борьбы с коррозией в нефтяной промышленности [Прочее] Монография: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	http://new.znanium.com/go.php?id=1036515 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Защита оборудования от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов» 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, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Защита оборудования от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов»:

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 от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов» составляет 31 ч.

В процессе освоения дисциплины «Защита оборудования от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов» используются следующие образовательные технологии:

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