МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Красноармейский механико-металлургический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Красноармейский механико-металлургический факультет
Декан Филимонов М. И.
23.09.2021 г.

Защита от коррозии оборудования химических производств

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	**Аналитическая, физическая химия и физико-химия полимеров**
Учебный план	Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Профиль	**Машины и аппараты химических производств**
Квалификация	**бакалавр**
Срок обучения	**4 года 11 месяцев**

Форма обучения **заочная** Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 4

Курс	**4**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8.25	8.25	8.25	8.25
Сам. работа	63.75	63.75	63.75	63.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	72	72	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

профессор Радченко Филипп Станиславович дхн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Защита от коррозии оборудования химических производств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2020 г. № 923)

составлена на основании учебного плана:

Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль: Машины и аппараты химических производств

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Аналитическая, физическая химия и физико-химия полимеров

29.06.2021 номер протокола 4 2021 г.
Зав. кафедрой Новаков Иван Александрович

СОГЛАСОВАНО:
Красноармейский механико-металлургический факультет
Председатель НМС факультета: Гурулев Д.Н.

Протокол заседания НМС от
23.09.2021 г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Цель изучения дисциплины «Коррозия и защита от коррозии в нефтегазовых комплексах» - дать основные знания о коррозии металлов и устойчивости металлических материалов в агрессивных средах в нефтегазовой отрасли.
Основными задачами изучения дисциплины являются:
- ознакомление с основными типами коррозии и видами коррозионных разрушений
- получение базовых теоретических знаний о электрохимической и химической коррозии металлов.
- получение базовых знаний о коррозионном поведении ряда наиболее широко используемых металлов и их сплавов.
- получение базовых знаний о основных методах защиты металлов от коррозии
- овладение базовыми навыками подбора метода защиты металлических конструкций от коррозии в зависимости от природы маталла и коррозионной среды, а так же от условий эксплуатации металлических изделий и конструкций.
- овладение навыками экспериментального определения скорости коррозии металла и расчета скорости коррозионных процессов по коррозионным диаграммам.
- овладение навыками оценки эффективности выбранного способа защиты от коррозии металлического изделия (конструкции)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Материаловедение
2.1.2	Химия нефти и газа
2.1.3	Химия природных энергоносителей
2.1.4	Физика
2.1.5	Химия
2.1.6	Технология конструкционных материалов
2.1.7	Коллоидная химия
2.1.8	Общая химическая технология
2.1.9	Основы биотехнологии
2.1.10	Промышленная экология
2.1.11	Электротехника и промышленная электроника
2.1.12	Органическая химия
2.1.13	Физическая химия
2.1.14	Общая и неорганическая химия
2.1.15	Экология
2.1.16	Основы экономики и управления производством
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Проектирование процесса оказания услуг в сервисе нефтегазовых комплексов
2.2.3	Энерго- и ресурсосбережение на предприятиях сервиса
2.2.4	Конструирование и расчет элементов оборудования
2.2.5	Системы управления процессами химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
2.2.6	Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
ПК-2: Способен обосновывать выбор технических решений и средств при разработке и совершенствовании технологических процессов в целях энерго- и ресурсосбережения и природоохранной деятельности производства
ПК-2.1: Знает теоретические основы технологических процессов химических, нефтехимических и биотехнологических производств
Результаты обучения: Результат обучения: студент знает теоретические основы коррозионных процессов при электрохимической и газовой коррозии в нефтехимических и биотехнологических производствах.

ПК-2.2: Умеет осуществлять обоснованный выбор материальных ресурсов и технических средств при разработке и совершенствовании энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов с учетом природоохранной деятельности производства

Результаты обучения: Результат обучения: студент умеет осуществлять обоснованный выбор материалов и сред, с целью снижения скорости коррозионных процессов при разработке и совершенствовании энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов с учетом природоохранной дечтельности производства.

ПК-2.3: Владеет навыками инженерных расчетов и подбора оптимального технологического оборудования

Результаты обучения: Результат обучения: студент владеет навыками навыками инженерных расчетов позволяющих определять скорость коррозионных процессов, и методов защиты от электрохимической и газовой коррозии с целью подбора оптимального технологического оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Наименование темы, раздела и вопросов, изучаемых на занятиях**			
1.1	Занятия лекционного типа /Тема/	4	0	
1.1.1	Классификация коррозионных процессов. Способы выражения скорости коррозии /Лек/	4	0.5	З, К
1.1.2	Электрохимическая коррозия. /Лек/	4	0.5	З, К
1.1.3	Механизмы восстановления основных окислителей. /Лек/	4	0.5	З, К
1.1.4	Механизм анодного растворения железа в коррозионных процессах /Лек/	4	0.5	З, К
1.1.5	Кинетическая теория электрохимической коррозии. /Лек/	4	0.5	З, К
1.1.6	Способы защиты от электрохимической коррозии. /Лек/	4	0.5	З, К
1.1.7	Газовая коррозия. /Лек/	4	0.5	З, К
1.1.8	Способы защиты от газовой коррозии /Лек/	4	0.5	З, К
1.2	Лабораторные занятия /Тема/	4	0	
1.2.1	Протекторная защита металлов от коррозии. /Лаб/	4	4	З, К
1.3	Самостоятельная работа /Тема/	4	0	
1.3.1	Выполнение контрольной работы /Ср/	4	53.75	К
1.3.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	10	З, К
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация**			
2.1	Зачет с оценкой /Тема/	4	0	
2.1.1	зачет /Зачёт/	4	0	
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	4	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к рабочей программе.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Классификация коррозионных процессов.
2. Виды коррозионных разрушений.
3. Способы выражения скорости коррозии
4. Процессы протекающие на границе металл-электролит.
5. Равновесные и неравновесные электродные потенциалы.
6. Стационарный потенциал. Метод определения стационарного потенциала по поляризационным кривым.
7. Термодинамика электрохимической коррозии.
8. Стадии электродных процессов.
9. Поляризация и поляризационные кривые.
10. Химическая, концентрационная и фазовая поляризация.
11. Основные окислители. Диаграмма разложения воды.
12. Механизм и электрохимическая кинетика восстановления ионов водорода.
13. Механизм и электрохимическая кинетика восстановления кислорода растворенного в электролите.
14. Механизм и электрохимическая кинетика анодного растворения железа.

15.	Пассивное состояние металлов. Теория пассивации.
16.	Основные положения кинетическая теория электрохимической коррозии.
17.	Коррозионные диаграммы и способы их изображения.
18.	Коррозионные процессы с электрохимическим контролем.
19.	Влияние окислителей (рассмотреть с использованием коррозионных диаграмм).
20.	Коррозия двух металлов в контакте (рассмотреть с использованием коррозионных диаграмм).
21.	Основные принципы защиты от электрохимической коррозии.
22.	Кислотостойкое легирование. Нержавеющие стали.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Глазов В. И., Соколов Р. П., Духанин Г. П.	Коррозия и защита металлов	Волгоград: ВолгГТУ, 1996	
Л.2	Акользин А. П., Жуков А. П.	Кислородная коррозия оборудования химических производств	М.: Химия, 1985	
Л.3	Арчаков Ю. И.	Водородная коррозия стали	М.: Металлургия, 1985	
Л.4	Сухотин А. М.	Коррозионная стойкость оборудования химических производств. Коррозия под действием теплоносителей хладагентов и рабочих тел: справ. изд.	М.: Химия, 1988	
Л.5	Сухотин А. М.	Коррозия под действием теплоносителей, хладагентов и рабочих тел: справ. рук.	Л.: Химия, 1988	
Л.6	Сухотин А. М., Беренблит В. М.	Коррозия под действием теплоносителей, хладагентов и рабочих тел: справ. рук.	Л.: Химия, 1988	
Л.7	Михайловский Ю. Н., Колотыркин Я. М.	Атмосферная коррозия металлов и методы их защиты	М.: Металлургия, 1989	
Л.8	Магадеев В. Ш.	Коррозия газового тракта котельных установок	М.: Энергоатомиздат, 1986	
Л.9	Улиг Г. Г., Реви Р. У.	Коррозия и борьба с ней: Введение в коррозионную науку и технику	Л.: Химия, 1989	
Л.10	Бялобжеский А. В.	Высокотемпературная коррозия и методы защиты от нее: сб. ст.	М.: Наука, 1973	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Файловое хранилище

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle" - система дистанционного обучения
6.3.1.2	Операционная система Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов pdf

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Таблица Менделеева,https://www.ptable.com
6.3.2.6	Сайт о химии ХиМиК.ru (справочные материалы, форум, теория, онлайн сервисы по свойствам химических веществ и элементов), https://xumuk.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. / Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	
7.3	Лаборатория коррозии. /Учебная мебель, лабораторное оборудование и компьютерная техника с программным обеспечением для проведения лабораторных работ и расчета результатов.
7.4	

7.5	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся. / Учебная мебель, компьютерная техника, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями, практическими и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по учебному пособию (методическому указанию), проработку теоретической части и практическому проведению работы с использованием лаборадорных установок.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольно-семестровой работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень дополнительных методических указаний для освоения дисциплины:
1. Духанин Г.П., Духанина Е.Г. Электрохимическая кинетика. Перенапряжение водорода. Метод. указания к лабораторной работе по физической химии и защите от коррозии /сост. Г.П. Духанин, Е.Г. Духанина/.- Волгоград; ВолгГТУ. – 2016, -27 с.

В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед зачетом.
Зачет по дисциплине проводится в письменной форме. Пример билета к нему прилагается (в ФОС в приложении).
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).