

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института (филиала)

А.В. Ефанов

Ф.И.О.

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств
Форма обучения	заочная
Год начала обучения	2022 год
Реализуется в 5 семестре	

Разработано

старший преподаватель

(должность разработчика)

Е.В. Вернигорова

Ф.И.О.

Ставрополь 2022 г.

1, Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины "Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии" - формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль): " Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств ", а также изучение разделов (тем) дисциплины: Основные понятия и определения; Электрохимическая коррозия; Термодинамика процесса электрохимической коррозии; Анодное растворение и пассивность металлов; Коррозионная характеристика металлов и сплавов для химического машиностроения; Влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов.

Для освоения дисциплины поставлены следующие задачи:

- научить студента владеть методикой выбора основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов, применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
- научить студента владеть навыками применения методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит в 5 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен проектировать универсально-сборные приспособления	ИД-1 ПК-1 разрабатывает мероприятия по проектированию универсально-сборных приспособлений	Пороговый уровень понимает методы предотвращения коррозионных разрушений при проектировании оборудования, сооружений и конструкций; Повышенный уровень понимает методы диагностики коррозионных разрушений;
	ИД-2 ПК-1 осуществляет организацию разработки новых универсально-сборных приспособлений	Пороговый уровень проводит оценку и выполняет расчеты показателей коррозионной стойкости материалов Повышенный уровень осуществляет текущий контроль оборудования и

		конструкций на наличие коррозионных разрушений; проводит оценку интенсивности протекания процессов коррозии
	ИД-3 ПК-1 разрабатывает предложения по модернизации универсально-сборных приспособлений	Пороговый уровень осуществляет методы экспериментального определения и теоретической оценки показателей коррозионной стойкости материалов; Повышенный уровень применяет методы диагностики риска возникновения и интенсивности протекания процессов коррозии

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	5 з. е.	135	
Из них аудиторных:		10,5	
Лекций		3	
Лабораторных работ		4,5	
Практических занятий		4,5	
Самостоятельной работы		124,5	
Формы контроля:			
Зачет с оценкой			

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
5 семестр							
1	Раздел 1. Основные понятия и определения.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	1,5	1,5			124,5

2	Раздел 2. Электрохимическая коррозия.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	1,5	1,5	3		
3	Раздел 3. Термодинамика процесса электрохимической коррозии.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	1,5				
4	Раздел 4. Анодное растворение и пассивность металлов.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1					
5	Раздел 5. Коррозионная характеристика металлов и сплавов для химического машиностроения.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1					
6	Раздел 6. Влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1					
	ИТОГО за 5 семестр		4,5	3	3		124,5
	ИТОГО		4,5	3	3		124,5

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
5 семестр			
1	Раздел 1. Основные понятия и определения.	1,5	
1.	Определение термина - "коррозия". Научно-технический, социальный, экономический и экологический аспекты проблемы коррозии и защиты металлов. Обоснование конкретных технических решений при разработке технологических процессов. Выбор технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую	1,5	

	среду. Классификация коррозионных процессов. Типы коррозионных разрушений. Основы теории коррозии металлов. Химическая коррозия. Газовая химическая коррозия. Влияние различных факторов на скорость газовой химической коррозии. Атмосферная сухая коррозия. Химическая коррозия металлов в неэлектролитах.		
2	Раздел 2. Электрохимическая коррозия.	1,5	
2	Механизм электрохимической коррозии. Электродный потенциал; причины его возникновения; методы его измерения. Электрохимический ряд напряжений. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Катодный и анодный процессы. Э.д.с. гальванического элемента.	1,5	
3	Раздел 3. Термодинамика процесса электрохимической коррозии	1,5	
3	Оценка движущей силы процесса электрохимической коррозии. Основное термодинамическое уравнение работы гальванического элемента. Использование термодинамических расчетов: а) для оценки вероятности анодного растворения металла; б) для определения наиболее вероятного продукта коррозии. Кинетика процесса электрохимической коррозии. Скорость коррозии. Зависимость скорости коррозии от величины электродного потенциала. Основные кинетические уравнения электрохимической коррозии. Поляризация электродов. Перенапряжение, его виды. Поляризационные кривые, их анализ. Перенапряжение и скорость коррозии; уравнение Тафеля.	1,5	
Итого за 5 семестр		4,5	
Итого		4,5	

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
5 семестр			
2.	Электрохимическая коррозия.	3	
2	Лабораторная работа лабораторная работа 4 Электрохимическая коррозия	3,0	
Итого за 5 семестр		3	
Итого		3	

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
5 семестр			
1	Основные понятия и определения.	1,5	
1	Практическое занятие. Влияние различных факторов на скорость газовой коррозии.	1,5	
2	Электрохимическая коррозия.	1,5	
2	Практическое занятие. Изучение механизма процесса электрохимической металлов.	1,5	
Итого за 5 семестр		3	
Итого		3	

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
5 семестр					
ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	0,86	0,05	0,90
ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	0,57	0,03	0,60
ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	116,85	6,15	123,00
Итого за 5 семестр			118,28	6,23	124,50
Итого			118,28	6,23	124,50

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования

компетенций;

- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершенный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

- 1 Лазуткина, О. Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии : учебное пособие / О.Р. Лазуткина ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Уральский федеральный университет им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 141 с. : ил., табл., схем. – <http://biblioclub.ru/>. – Библиогр. В кн. – ISBN 978-5-7996-1157-6.
- 2 Коррозия и защита металлов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. В. Ярославцева, Т. Н. Останина, В. М. Рудой, И. Б. Мурашова ; под ред. А. Б. Даринцева. — Электрон. Текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 с. — 978-5-7996-1415-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65937.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие / И. В. Семенова, Г. М.Флорианович, А. В.Хорошилов ; под ред. И. В. Семеновой. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с. – Библиогр.: с. 18,65,175,257,308. – Предм. Указ.: с. 314. – ISBN 5-9221-0246-X
- 2 Васильев, В.Ю. Коррозионная стойкость и защита от коррозии металлических, порошковых и композиционных материалов Электронный ресурс : учебное пособие / Ю.А. Пустов / В.Ю. Васильев. – Коррозионная стойкость и защита от коррозии металлических, порошковых и композиционных материалов,2019-09-01. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2005. – 130 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 Вернигорова Е.В. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» для студентов заочной формы обучения направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Невинномысск, 2022.
- 2 Вернигорова Е.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» для студентов заочной формы обучения направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Невинномысск, 2022.
- 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2022. – 45 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
3. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронная библиотечная система
4. <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
5. <http://openedu.ru/> – Национальный портал онлайн обучения «Открытое

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

- 1 <https://www.cb-online.ru/spravochniki-online/online-spravochnik-konstruktora/>- Справочник конструктора online
- 2 <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система
- 3 <http://www.webofscience.com/> -база данных Web of Science
- 4 <http://elibrary.ru/> - база данных Научной библиотеки ELIBRARY.RU

Программное обеспечение:

1. Аудитория № 418 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2021г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.
2. Аудитория № 319 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2021г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Matlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. PTC Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)
3. Аудитория № 413 «Учебно-научная лаборатория»
Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 418 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., ученический стол-парта – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук, учебно-наглядные пособия: стенд «Резьбовые соединения», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Валы и оси», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Болты и винты. Гайки и шайбы»
Практические занятия	Учебная аудитория № 418 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., ученический стол-парта – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук, учебно-наглядные пособия: стенд «Резьбовые соединения», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Валы и оси», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Болты и винты. Гайки и шайбы»

Лабораторные работы	Аудитория № 413 «Учебно-научная лаборатория»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стул ученический – 14 шт., демонстрационное оборудование: ноутбук, лабораторное оборудование: стол химический лабораторный – 12 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., мойка – 2 шт., тумба химическая лабораторная – 6 шт., шкафы-тумбы – 3 шт., аббрефрактометр лабораторный ИРФ-454Б2М – 2 шт., кондуктометр Lab 970, термостат циркуляционный ВТ14-2, РМС-Х "Электрохимия 1", электроплитка лабораторная ПЭ, РМС-Х "Кинетика 1", РМС-Х "Кинетика 2", вакуумный насос N 86 КТ.18, Ионмер АНИОН 4110, весы ВЛТЭ-150.
Самостоятельная работа	Аудитория № 126 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования» Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные

технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.