

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.02 Коррозия металлов и защитные покрытия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Направленность (профиль)

22.03.01.07 Материаловедение и технологии материалов в
машиностроении

Форма обучения

очная

Год набора

2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, Масанский О.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины «Коррозия металлов и защитные покрытия» является формирование у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов; защите конструкционных материалов от коррозии во всех сферах природного воздействия и производственной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучить основы теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах; общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов; основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы в производственной деятельности, их качественные. Уметь осуществлять оценку характера влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов; выбрать конструкционный материал; обосновать конструкцию аппарата и комплекс мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-4: способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
ОПК-4: способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать методы решения инженерных задач Уметь сочетать теорию и практику для решения инженерных задач Владеть способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
ПК-15: способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда	

<p>ПК-15: способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда</p>	<p>Знать основы механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда Уметь обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда Владеть способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство</p>
	<p>на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда</p>
<p>ПК-4: способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	
<p>ПК-4: способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>Знать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации Уметь использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации Владеть способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Раздел 1. Строение металлов и сплавов. Виды коррозии.									

<p>1. Тема 1. Введение Предмет, цели и задачи дисциплины. Краткие сведения об истории ее развития. Проблемы разрушения металлов и неметаллических материалов. Защита от коррозии, и ее значение в технике и технологии.</p> <p>Тема 2. Строение металлов и сплавов Особенности строения твердых тел. Основные типы кристаллических решеток металлов. Параметры кристаллической решетки. Типы связей между частицами в твердых телах.</p> <p>Тема 3. Химическая и электрохимическая виды коррозии Классификация коррозионных процессов. Газовая коррозия. Коррозия металлов в не электролитах. Особые случаи коррозии: водородная, карбонильная, коррозия, вызываемая сернистыми соединениями, хлором и хлористым водородом. Механизм электрохимической коррозии. Электродные потенциалы. Типы коррозионных элементов. Кинетика электродных процессов: Поляризация и деполяризация. Анодная и катодная поляризация. Коррозия металлов с водородной и кислородной деполяризацией. Коррозионные диаграммы.</p>	12							
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	--	--	--	--	--	--	--

<p>2. 1.1 Термодинамика процессов коррозии. Электродные потенциалы. Расчет равновесных электродных потенциалов. Оценка вероятности процессов коррозии различных металла</p> <p>1.2 Электрохимическая коррозия. Расчет количества металла, перешедшего в раствор в результате анодного процесса (з-н Фарадея). Расчет скорости электрохимической коррозии.</p> <p>1.3 Электрохимическая коррозия. Катодная защита протектором. Расчет защитного эффекта и коэффициента защитного действия. Расчет коэффициента полезного действия протектора.</p>			16					
3.							24	
2. Раздел 2. Химическое сопротивление неметаллических материалов								

<p>1. Тема 4. Влияние внешних факторов и конструкционных особенностей элементов машин, аппаратов на коррозионный процесс. Влияние внешних факторов на коррозионный процесс (рН среды, состава и концентрации нейтральных растворов, кислорода, температуры, скорости движения раствора электролита, давления). Влияние конструкционных особенностей элементов машин, аппаратов и сооружений на коррозионный процесс (характер обработки поверхности металла, контакт разнородных металлов и неметаллических материалов, распределение температуры, напряжений, особенности сварки и соединений деталей).</p> <p>Тема 5. Специфические виды коррозии Атмосферная, почвенная и биокоррозия. Коррозия блуждающими токами. Коррозионная усталость, межкристаллитная коррозия, контактная коррозия металлов</p> <p>Тема.6. Коррозия черных и цветных металлов Коррозионная характеристика железа и его сплавов. Углеродистые, низко- и среднелегированные стали и чугуны. Хромистые, хромоникелевые стали. Нержавеющие стали. Условия и области применения сплавов на основе железа в химическом машиностроении. Коррозионная характеристика цветных металлов; алюминия, меди, никеля, свинца, титана и их сплавов*.</p>	10							
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	--	--	--	--	--	--	--

2. Определение пористости и непроницаемости материалов неорганического происхождения. Расчет открытой и закрытой пористости. Расчет водопоглощения.			6					
3.							24	
3. Раздел 3. Способы защиты от коррозии								

<p>1. Тема 9. Защитные покрытия Классификация методов защиты от коррозии. Защитные покрытия: металлические и неметаллические*. Способы нанесения защитных покрытий: плакирование, термодиффузионный, гальванический, горячий способы и напыление и т.д.</p> <p>Тема 10. Электрохимическая защита Катодная и анодная протекторная защита. Защита внешним током. Схема электрохимической защиты. Защитный ток. Показатели степени защиты от коррозии*.</p> <p>Тема 11. Защита от коррозии обработкой мдооэионной среда Ингибиторы коррозии: органические и неорганические: механизм их действия: эффективность защиты. Применение ингибиторов коррозии. Инертные атмосферы.</p> <p>Тема 12. Методы изучения коррозионных процессов Объемный, массовый и глубинный показатели скорости коррозии. Плотность тока коррозии. Весовой метод изучения коррозии. Электрохимический метод изучения коррозионных процессов.</p>	14							
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	--	--	--	--	--	--	--

2. 3.1 Показатели коррозии. Расчет массового показателя коррозии. Расчет глубинного показателя коррозии. Расчет показателя неравномерности коррозии. Оценка коррозии по 10-ти балльной шкале коррозионной стойкости металлов. 3.2 Уравнение Тафеля. Расчет скорости коррозии в кислых и нейтральных средах. 3.3 Объемный показатель коррозии. Расчет объемного показателя коррозии. Перерасчет объемного показателя коррозии в весовой показатель коррозии – 5 часов			14					
3.							24	
Всего	36		36				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Котельникова Г. А. Коррозия и защита металлов: Ч. 1. Газовая коррозия: [в 2 ч.] : метод. указ. к лаб. работам для студентов спец. 150102, 150105, 150108, 150104, 150701 всех форм обучения(Красноярск: СФУ).
2. Меркулова Г. А. Коррозия и нанесение покрытий: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 150400.68.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»](Красноярск: СФУ).
3. Симакова О. Н., Васюнина Н. В., Васюнина И. П. Коррозия и защита металлов: учеб. пособие(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Visio, Microsoft Office.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Марочник сталей и сплавов: Электронный ресурс - [http:// splav-kharkov.com](http://splav-kharkov.com)
2. Марочник сталей и сплавов: Электронный ресурс - <http://www.met-trans.ru/Marochnik-stali>
3. Марочник сталей и сплавов: Электронный ресурс - <http://www.metallopt.ru/info/markirovka/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Проведение занятий лекционного типа требует оснащение лекционного зала мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска)или ноутбук.

Поведение лабораторных работ требует следующего оснащения:Микроскоп оптический Leica, Микротвердомер ТШ-2, Лабораторная печь с электронным цифровым управлением, Твердомер ТК-2М, Установка индукционная технологическая УВГ 2-25